



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE
INGENIERÍA INDUSTRIAL

“Aplicación del estudio del trabajo en el área de armado para mejorar la productividad de la mano de obra de la empresa de calzado Catbel, 2018”.

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO INDUSTRIAL

Autores:

Br. Parravicini López, Jeyson Alejandro
Br. Santillán Ruiz, Jamer

Asesor:

Mg. Jorge Enrique Medina Rodríguez

Línea de Investigación

Gestión Empresarial y Productiva

Trujillo - Perú

2018

DEDICATORIA

A DIOS:

Por haberme creado para hacer
su voluntad, mientras él es mi
amparo, fortaleza y pronto
auxilio en las tribulaciones.

A MI MADRE: RAQUEL

Por ser una mujer virtuosa, cuya estima
sobrepasa largamente a la de las
piedras preciosas. Gracias por
enseñarme a ser un hijo de Dios, te
amo mamá.

A MI HERMANA: XIMENA

Por darle tantas alegrías a Dios y
a nuestra madre.

Jeyson

DEDICATORIA

A DIOS:

Porque es quien me da las fuerzas para
Seguir luchando día a día, para no desmayar
y porque con su ayuda estoy logrando
un objetivo más en mi vida. Gracias Señor

A MIS PADRES: SANTOS Y JOHANA

Por el constante aliento a lo largo de este
caminar, por sus palabras ¡Todo lo puedes
en Cristo que te fortalece! Y por la
confianza que depositaron en mí. Que Dios
les Bendiga.

A MIS HERMANOS:

Pues ellos son compañeros
inseparables en mi vida, son mi
mano derecha. Que Dios les Bendiga

Jamer

AGRADECIMIENTO

Agradecemos a la Universidad César Vallejo por la formación académica que nos ha brindado, a los docentes que con su amplia experiencia han contribuido a fortalecer nuestras habilidades y competencias como ingenieros industriales, y de manera muy especial a nuestros asesores los ingenieros Alex Antenor Benites Aliaga, Jorge Enrique Medina Rodríguez y Segundo Gerardo Ulloa Bocanegra. Por otra parte, agradecemos de todo corazón la empresa de calzado Catbel, que nos facilitó el ingreso para lograr realizar nuestra investigación y, dentro de ella al Gerente General el Sr. Cristian Belisario Paredes Rodríguez y a los trabajadores por el compromiso que tuvieron con nosotros durante la realización del estudio.

PÁGINA DE JURADO

Mg. Elmer Tello de la Cruz
PRESIDENTE

Mg. Segundo Gerardo Ulloa Bocanegra
SECRETARIO

Dr. Alex Antenor Benites Aliaga
VOCAL

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo Jamer Santillán Ruiz con DNI N° 75230518, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Industrial, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Trujillo, 2018

Jamer Santillán Ruiz

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo Jeyson Alejandro Parravicini López con DNI N° 72678005, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Industrial, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Trujillo, 2018

Jeyson Alejandro Parravicini López

PRESENTACIÓN

Señores miembros del jurado, presentamos ante ustedes nuestra investigación titulada: “Aplicación del estudio del trabajo en el área de armado para mejorar la productividad de la mano de obra de la empresa de calzado Catbel, 2018” la cual consta de ocho capítulos.

Capítulo I: Introducción, donde se describen la bases teóricas y empíricas que ayuden a dar solución a la problemática planteada, indicando la justificación del estudio, su problema, hipótesis y objetivos que se persiguen

Capítulo II: Método, hace referencia al método, diseño, variables, población y muestra, así como las técnicas e instrumentos empleados y los métodos de tratamiento de datos.

Capítulo III: Contempla el resultado de los objetivos, para lo cual se realizó un diagnóstico de la productividad actual de la mano de obra en el área de armado de la empresa en estudio, diseño de la propuesta de mejora, implementación la propuesta de mejora y comparación del productividad de la mano de obra con y sin la aplicación del estudio del trabajo.

Capítulo IV al V: Contempla secuencialmente las discusiones y conclusiones de cada objetivo, donde se llegó a concluir que la aplicación del estudio del trabajo en el área de armado permitió mejorar la productividad de la mano de obra en 3.04%.

Capítulo VI: Las recomendaciones pertinentes acorde al estudio; y

Capítulo VII: Presenta el resumen de las fuentes bibliográficas usadas en base a la norma ISO 690.

Esta investigación ha sido elaborada en cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo para obtener el Título Profesional de Ingeniero Industrial. Esperando cumplir con los requisitos de aprobación.

Los autores

ÍNDICE

PÁGINAS PRELIMINARES

DEDICATORIA.....	i
AGRADECIMIENTO.....	iii
PÁGINA DE JURADO	iv
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD	v
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD	vi
PRESENTACIÓN	vii
I. INTRODUCCIÓN	3
1.1. Realidad Problemática	4
1.2. Trabajos Previos	5
1.3. Teorías Relacionadas al tema	10
1.4. Formulación al Problema	20
1.5. Justificación del estudio	20
1.6. Hipótesis	21
1.7. Objetivo.....	21
1.7.1. Objetivo General	21
1.7.2. Objetivos Específicos	21
II. METODO	22
2.1. Tipo de estudio	23
2.2. Diseño de Investigación	23
2.3. Variables, operacionalización	23
2.3.1. Identificación de variables	23
2.3.2. Operacionalización de Variables	25
2.4. Población y Muestra	27
2.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.....	27
2.6. Métodos de análisis de datos.....	28

2.7.	Aspectos Éticos	28
III.	RESULTADOS.....	29
3.1.	DIAGNÓSTICO DE LA PRODUCTIVIDAD DE LA MANO DE OBRA EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN (PRE-TEST)	30
3.1.1.	Generalidades de la empresa	30
3.1.2.	Organigrama	31
3.1.3.	Maquinaria y Equipos.....	32
3.1.4.	Catálogo de productos de la empresa	33
3.1.5.	Diagramas de Operaciones del Proceso	35
3.1.6.	Lay Out (Pre-Test).....	47
3.1.7.	Criterios a considerar antes de realizar el estudio de tiempos .	48
3.1.8.	Estudio de tiempos en el área de producción	49
3.1.9.	SELECCIONAR:	71
3.1.9.1.	Tiempo estándar por área (Pre-test)	71
3.1.9.2.	Productividad de la mano de obra por área (Pre-test)	71
3.1.10.	REGISTRAR	72
3.1.10.1.	Cursograma (Pre-Test)	72
3.1.10.2.	Diagrama Bimanual (Pre-Test).....	98
3.1.10.3.	Análisis de capacidad de producción (Pre-Test)	114
3.1.10.4.	Costos de Producción (Pre-Test)	118
3.2.	DISEÑO DE LA PROPUESTA DE MEJORA	121
3.2.1.	EXAMINAR	121
3.2.2.	IDEAR	125
3.2.3.	EVALUAR	128
3.2.3.1.	Análisis de adquisición de equipos y herramientas de trabajo para mejora de procesos.....	128
3.2.4.	DEFINIR.....	139
3.2.4.1.	Cursograma (Post-Test).....	139

3.2.4.2. Diagrama Bimanual (Post-Test)	157
3.3. IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA DE MEJORA.....	179
3.3.1. Estudio de tiempos (Post-test)	180
3.4. COMPARACIÓN DE PRODUCTIVIDAD DE MANO DE OBRA ANTES Y DESPUÉS DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA DE MEJORA	200
3.4.1. Variable Independiente: Estudio del trabajo.....	200
3.4.2. Variable Dependiente: Productividad de la mano de obra en el área de armado	202
3.4.3. Comparación de la productividad de mano de obra a nivel inferencial	203
IV. DISCUSIÓN	207
V. CONCLUSIONES	212
VI. RECOMENDACIONES	214
VII. REFERENCIAS	217
ANEXOS	221
A. Anexo de Tablas	222
B. Anexo de Figuras	227
C. Anexo de Instrumentos	237
D. Anexo de documentos.....	244
E. Anexo Matriz de Consistencia	247

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Sistema Westinghouse para calificar habilidad.....	223
Tabla 2: Sistema Westinghouse para calificar esfuerzo.....	224
Tabla 3: Sistema Westinghouse para calificar las condiciones.....	225
Tabla 4: Sistema Westinghouse para calificar la consistencia.....	225
Tabla 5: Sistema de valoración de complementos y suplementos por área...	226
Tabla 6: Operacionalización de variables.....	25
Tabla 7: Maquinaria y equipos utilizados en la empresa de calzados Catbel (Pre-Test).....	31
Tabla 8: Modelos de calzado calado primavera-verano en la empresa de calzados Catbel, 2018.....	33
Tabla 9: Tiempo estándar para un docena de mocasines código L5 de la empresa de calzado Catbel, Septiembre 2018 (Pre-Test).....	49
Tabla 10: Resumen del tiempo estándar por área de trabajo (Pre-Test).....	71
Tabla 11: Productividad de mano de obra por área de trabajo (Pre-Test).....	71
Tabla 12: Diagrama de flujo del área de armado (Pre-Test).....	72
Tabla 13: Diagrama Bimanual del área de armado (Pre-Test).....	98
Tabla 14: Capacidad de producción diaria en el área de corte (Lunes-Viernes).....	114
Tabla 15: Capacidad de producción diaria en el área de desbastado (Lunes-Viernes).....	114
Tabla 16: Capacidad de producción diaria en el área de perfilado (Lunes-Viernes).....	114
Tabla 17: Capacidad de producción diaria en el área de costurado de vena (Lunes-Viernes).	115
Tabla 18: Capacidad de producción diaria en el área de armado (Lunes-Viernes).....	115
Tabla 19: Capacidad de producción diaria en el área de alistado (Lunes-Viernes).....	115
Tabla 20: Capacidad de producción de los días sábados en el área de corte.....	116
Tabla 21: Capacidad de producción de los días sábados en el área de desbastado.....	116
Tabla 22: Capacidad de producción de los días sábados en el área de perfilado.....	116

Tabla 23: Capacidad de producción de los días sábados en el área de costurado de vena.....	117
Tabla 24: Capacidad de producción de los días sábados en el área de armado de vena.....	117
Tabla 25: Capacidad de producción de los días sábados en el área de alistado.....	117
Tabla 26: Costo de Materia Prima e Insumos para 215 docenas de producto terminado al mes.....	118
Tabla 27: Costo Unitario de Mano de Obra.....	119
Tabla 28: Cálculo del costo por consumo de energía eléctrica.....	120
Tabla 29: Costo Unitario de C.I.F.....	120
Tabla 30: Costo y Precio de Venta del producto (Pre-Test)	121
Tabla 31: Actividades improproductivas en el área de armado de la empresa de calzados Catbel (Pre-Test).....	121
Tabla 32: Técnica del Interrogatorio: Preguntas preliminares.....	124
Tabla 33: Técnica del Interrogatorio: Preguntas de fondo.....	125
Tabla 34: Presupuesto del proyecto.....	128
Tabla 35: Capacidad de producción diaria en el área de corte (Lunes-Viernes).....	128
Tabla 36: Capacidad de producción diaria en el área de desbastado (Lunes-Viernes).....	128
Tabla 37: Capacidad de producción diaria en el área de perfilado (Lunes-Viernes).....	129
Tabla 38: Capacidad de producción diaria en el área de costurado de vena (Lunes-Viernes).....	129
Tabla 39: Capacidad de producción diaria en el área de armado (Lunes-Viernes).....	129
Tabla 40: Capacidad de producción diaria en el área de alistado (Lunes-Viernes).....	130
Tabla 41: Capacidad de producción de los días sábados en el área de corte.....	130
Tabla 42: Capacidad de producción de los días sábados en el área de desbastado.....	130
Tabla 43: Capacidad de producción de los días sábados en el área de perfilado.....	131
Tabla 44: Capacidad de producción de los días sábados en el área de costurado de vena.....	131

Tabla 45: Capacidad de producción de los días sábados en el área de armado.....	131
Tabla 46: Capacidad de producción de los días sábados en el área de alistado.....	131
Tabla 47: Costo de Materia Prima e Insumos para 222 docenas de producto terminado al mes.....	132
Tabla 48: Costo Unitario de Mano de Obra.....	134
Tabla 49: Cálculo del costo por consumo de energía eléctrica.....	134
Tabla 50: Costo Unitario de C.I.F.....	134
Tabla 51: Costo y Precio de venta del producto (Pre-Test).....	135
Tabla 52: Margen de utilidad bruta sin aplicar mejora de método.....	135
Tabla 53: Margen de utilidad bruta con método mejorado.....	136
Tabla 54: Datos a considerar para análisis Costo - Beneficio.....	137
Tabla 55: Análisis Económico Antes y Después.....	137
Tabla 56: Diagrama de flujo del área de armado con método mejorado.....	139
Tabla 57: Diagrama bimanual del área de armado con método mejorado.....	157
Tabla 58: Tiempo estándar para un docena de mocasines código L5 de la empresa de calzado Catbel, Noviembre 2018 (Post-Test).....	180
Tabla 59: Resumen del tiempo estándar por área de trabajo (Post-Test).....	199
Tabla 60: Productividad de mano de obra por área de trabajo.....	199
Tabla 61: Porcentaje de actividades Improductivas antes y después de la implementación de la propuesta de mejora en el área de armado.....	200
Tabla 62: Porcentaje de tiempo de actividades improductivas antes y después de la implementación de la propuesta de mejora en el área de armado.....	201
Tabla 63: Tiempo Estándar antes y después de la implementación de la propuesta de mejora en el área de armado.....	202
Tabla 64: Incremento de Productividad de la mano de obra antes y después implementación de la propuesta de mejora en el área de armado.....	203
Tabla 65: Comparación de productividad de mano de obra en el área de armado.....	204
Tabla 66: Prueba de normalidad de la productividad de mano de obra, empresa de calzado Catbel, 2018.....	205
Tabla 67: Prueba T-Student de la productividad de mano de obra, empresa de calzado Catbel, 2018.....	205
Tabla 68: Análisis a nivel descriptivo.....	206

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Suplementos recomendados por la OIT.....	228
Figura 2: Diagrama de Ishikawa del área de armado de la empresa de calzado Catbel, Septiembre 2018.....	229
Figura 3: Toma de tiempos en el área de corte.....	230
Figura 4: Toma de tiempos en el área de desbastado.....	230
Figura 5: Toma de tiempos en el área de perfilado.....	231
Figura 6: Toma de tiempos en el área de costurado de vena.....	231
Figura 7: Toma de tiempos en el área de armado.....	232
Figura 8: Toma de tiempos en el área de alistado.....	232
Figura 9: Capacitación en el método mejorado a los operarios del área de armado.....	233
Figura 10: Capacitación en el método mejorado a los operarios del área de armado.....	233
Figura 11: Implementación de mandiles, pinceles, clasificación de hormas y mesas de apoyo para llevar en un solo viaje hormas armadas a lijar en el área de armado.....	234
Figura 12: Implementación de equipos en el área de armado.....	235
Figura 13: Implementación de equipos en el área de armado.....	235
Figura 14: Implementación de equipos en el área de armado.....	236
Figura 15: Organigrama de la empresa Catbel.....	31
Figura 16: Diagrama de operaciones del proceso de Corte de mocasines de dama código L5.....	35
Figura 17: Diagrama de operaciones del proceso de desbastado de mocasines de dama código L5.....	36
Figura 18: Diagrama de operaciones del proceso de perfilado de mocasines de dama código L5.....	40
Figura 19: Diagrama de operaciones del proceso de costurado de vena de mocasines de dama código L5.....	41
Figura 20: Diagrama de Operaciones del proceso actual de armado de mocasín de dama.....	44
Figura 21: Diagrama de operaciones del proceso actual de alistado de mocasín de dama código L5.....	46
Figura 22: Distribución del taller (Pre-Test).....	47

Figura 23: Distribución del taller con método mejorado.....	127
Figura 24. Porcentaje de actividades Improductivas antes y después de la implementación de la propuesta de mejora en el área de armado.....	200
Figura 25. Porcentaje de tiempo de actividades improductivas antes y después de la implementación de la propuesta de mejora en el área de armado.....	201
Figura 26. Tiempo estándar del área de armado antes y después de la implementación de la propuesta de mejora en el área de armado.....	202
Figura 27. Incremento de Productividad de la mano de obra con y sin implementación de la propuesta de mejora en el área de armado.....	203

RESUMEN

La presente investigación titulada: Aplicación del estudio del trabajo en el área de armado para mejorar la productividad de la mano de obra de la empresa de calzado Catbel, 2018, enmarcado en las teorías de estudio de métodos y tiempos y productividad de mano de obra; para lo cual se empleó el método deductivo, con una investigación de tipo experimental, aplicándolo a una muestra censal conformada por las actividades del área de armado para el mes de setiembre el pre-test y para el mes de noviembre el post-test, siendo un mes el tiempo prolongado para la implementación de la mejora. Para el diagnóstico de la productividad de mano de obra se utilizó la técnica de observación e instrumentos como formato de estudio de tiempos, diagrama de operaciones, cursograma, diagrama bimanual; para el diseño de la propuesta de mejora se utilizó la técnica de entrevista e instrumentos como formato de preguntas preliminares y de fondo del estudio de métodos; para la implementación de la propuesta de mejora se utilizó la técnica de experimentación e instrumentos como formato de diagrama de operaciones, cursograma y diagrama bimanual para capacitar a los operarios y finalmente, para la comparación de la mejora de la productividad de mano de obra se utilizó la técnica de observación e instrumentos como formato de estudio de tiempos. Teniendo como principales resultados, que el porcentaje de actividades improductivas se redujo de 31% a 0% y que el porcentaje de tiempo de actividades improductivas se redujo de 2.48% a 0%, por lo que la productividad de la mano de obra en el área de armado mejoró en 3.04%, esto se corroboró con el análisis estadístico, dado que los datos correspondieron a 10 observaciones se utilizó el estadígrafo Shapiro Wilk para la prueba de normalidad, el cual dio un valor de $p > 0.05$, por lo que aceptamos que los datos tenían un comportamiento normal, por ende, se utilizó la prueba T-Student, obteniendo una significancia de 0.001, rechazando la hipótesis nula, lo que nos permitió concluir que la productividad de la mano de obra de la empresa de calzado Catbel, mejoró después de la aplicación del estudio del trabajo en el área de armado en el año 2018.

Palabras claves: estudio del trabajo, productividad de la mano de obra.

ABSTRACT

The present research titled: Application of the study of work in the área of armed to improve the productivity of the workforce of the company of footwear Catbel, 2018, framed in the theories the study of methods and times and productivity of labour; for which the deductive method was employed, with an investigation of experimental type, applying to a sample census formed by the activities of the área of armed for the month of September the prest-test and for the month of November the post-test, being one month the time extended for the implementation of the improvement. Fort the diagnosis of the productivity of labor, the technique of observation and instruments were used as format of study of times, diagram of operations, cursograma, diagram bimanual; for the design of the proposal for improvement was used the technique of interview and instruments as a form of questions preliminary and background of the study of methods; for the implementation of the proposed improvement was used the technique of experimentation and instruments as format of diagram of operations, cursograma and diagram bimanual to train operators and finally, to compare the improvement of productivity of labor was used the technique of observation and instruments as a format of study of times. Having as main results what the percentage of unproductive activities decreased from 31% to 0% and the percentage of unproductive activity time decreased from 2.48% to 0%, so labor productivity in the armed area improved in 3.04%, this was corroborated with the statistical analysis, since the data corresponded to 10 observations was used the statistician Shapiro Wilk to the test of normalcy, which gave a value of $p > 0.05$, so we accept that the data had a normal behavior, Therefore, the T-Student test was used, obtaining a significance of 0.001, rejecting the null hypothesis, what allowed us to conclud that the productivity of the workforce of the footwar Company Catbel, improved afther the application of the study of the work in the area of assembly in the year 2018.

Key words: Labour study, workforce productivity.

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad Problemática

La industria del calzado a nivel global ha sido catalogada como una industria dinámica y en auge. No en vano, el consumo mundial del calzado aumentó más de un 25% desde el 2010 hasta el 2015, y, según previsiones de Constanza Business & Protocol School, esta tendencia continuará al alza en los próximos años, creciendo casi un 20% más al 2019. **(CONSTANZA BUSINESS & PROTOCOL SCHOOL, 2015)**; No obstante, cabe destacar que este sector es intensivo en mano de obra, lo cual es importante rescatar. Uno de los aspectos en los que éste sector presenta deficiencias es en los métodos de trabajo, ya que la mayoría de estos son empíricos, a diferencia de los métodos estandarizados, los cuales según López y otros, son el resultado de la aplicación del estudio del trabajo. **(LÓPEZ, y otros, 2013, p.8.)**, por otro lado Escalante y otros, expresan la importancia de conocer a fondo los conceptos de productividad de la mano de obra y mejora continua para aplicarlos en las empresas y así mejorar su competitividad. Sin embargo, nada de esto es posible sin la aplicación del estudio del trabajo. **(Escalante, y otros, 2016, p. 18)**. Pese al conocimiento de las herramientas del estudio del trabajo, éstas parecen no importarles mucho a los empresarios, en especial las pequeñas y medianas empresas, quienes no admiten el esfuerzo de emplear métodos sistemáticos de ingeniería para solucionar los problemas de operatividad en sus procesos de producción.

En este sentido la empresa Catbel, dedicada al rubro de calzado, especializada en la fabricación de calzado mocasín para dama desde el año 2004, constituida como una pequeña empresa familiar que alberga 17 trabajadores, de los cuales 4 pertenecen al área de armado. Esta área es el cuello de botella de la empresa para desarrollarse ya que limita la capacidad de producción, ya que el método de trabajo es tradicional, lo que implica que el operario realiza todo el proceso de armado un tiempo determinado de hasta 4 horas, 55 minutos y 86 segundos en armar una docena de mocasines; por otro lado, la falta de un manual de procedimientos (Diagrama de Operaciones del Proceso, Cursograma y Diagrama Bimanual) no permite tener un proceso estandarizado, incurriendo en actividades que no agregan valor. De la misma manera, la falta de hornos reactivadores, pegadoras de planta, son las principales causas que originan

tiempos de espera y paradas no planificadas. De seguir esta situación la empresa podría disminuir su presencia en el mercado y por ende aumentar el padrón de las empresas pequeñas que cierran sus operaciones tempranamente debido a la baja productividad de mano de obra. (Ver Figura 2 del Anexo B).

Por lo cual, la presente investigación pretende mejorar la productividad de la mano de obra, a través del estudio del trabajo en el área de armado de la empresa de calzado Catbel.

1.2. Trabajos Previos

Sobre este estudio se encontró **antecedentes** que le hacen alusión, como la investigación de Tamayo (2016), denominada: “Desarrollo de un estudio de tiempos y movimientos en los procesos de fabricación de zapato casual de mujer para mejorar la productividad en la fábrica de calzado Armandiny”, Ambato – Ecuador. El tipo de estudio fue aplicado. Empleando un estudio de diseño pre-experimental. Buscó como objetivo principal identificar y analizar cada una de las áreas que forman parte del proceso productivo de calzado casual de mujer dentro de la fábrica “Armandiny”, mediante el desarrollo de un estudio de tiempos y movimientos; para ello se procedió a registrar los tiempos estándares en cada área; desarrollar flujos de procesos que indiquen claramente las actividades a seguir, los cuales sirvieron para identificar los cuellos de botella y proponer soluciones como el apoyo de tecnología, redistribución de planta y asignación de operarios según las cargas de trabajo por medio del método de balanceo de línea. Llegando a la conclusión que todas estas propuestas de mejora permitieron que el tiempo estándar se reduzca de 0.63 a 0.44 horas hombre/par de zapato casual de mujer, por consiguiente, la productividad de mano de obra mejoró de 1.58 a 2.25 pares de zapato casual de mujer/hora hombre. Incrementándose en 42.25%, validando su hipótesis al obtener un valor de significancia p de 0.03 a través de la prueba t-student. Las propuestas de mejora para los distintos procesos del área de armado forman parte del aporte para la presente investigación.

De la misma manera Chiluiza (2014), en su tesis titulada: “Propuesta de mejora en la línea de producción de calzado en la empresa Fabrilfame S.A., basada en tiempos y movimientos”, Quito – Ecuador. El tipo de estudio fue aplicado.

Empleando un estudio de diseño pre-experimental. Buscó como objetivo principal optimizar la producción, a través del estudio de tiempos y movimientos en la línea de producción de calzado, el producto bota patuca; para ello se procedió a registrar los tiempos, los factores de actuación de velocidad y tolerancias para el cálculo del tiempo estándar, flujos de proceso y hojas de balance para programar la situación actual del proceso productivo en el Software de Simulación SIMUL8, posteriormente se usó en la simulación de la propuesta de mejora, la misma que buscó incrementar la productividad a través de una serie de herramientas como: balance de operaciones y operarios; redistribución de estaciones de producción para disminuir tiempos de transporte, demora y almacenamiento; métodos de inspección para prevenir reprocesos que se conviertan en pérdida de recursos por fallos de calidad; cambio de enfoque push a pull, planificando la producción de solo lo que se va a enviar al cliente para evitar productos en proceso y; cambio de sistema lineal a modular en la estación de armado. Llegando a la conclusión que todas estas propuestas de mejora permitieron el tiempo estándar se reduzca de 0.84 a 0.77 horas hombre/par de bota patuca, por consiguiente, la productividad de mano de obra mejoró de 1.20 a 1.29 pares de bota patuca/hora hombre. Incrementándose en 7.90%, validando su hipótesis al obtener un valor de significancia p de 0.03 a través de la prueba t-student. La manera como se aplica el balanceo de línea en una empresa de calzado forma parte del aporte para la presente investigación.

La investigación de Alzamora (2017), en su tesis titulada: "Aplicación del Estudio del Trabajo para incrementar la Productividad en el Área de Armado del Calzado Tipo "Zapatillas Urbanas" de la empresa de calzado femenino Grupo Leonex S.A.C., Comas, Lima – Perú. El tipo de estudio fue aplicado. Empleando un estudio de diseño pre-experimental. Buscó como objetivo principal incrementar la productividad de la mano de obra en el área de armado, mediante la implementación del estudio de métodos y el estudio de tiempos; para ello se procedió a seleccionar el área de armado; se registró cada una de las tareas de los subprocesos que componen esta área como: empastado, falseado, armado de punta, armado de talón y ensuelado, esto se hizo con el fin de identificar las tareas que agregaban o no valor al proceso y se hizo a través de videograbación, cámara de fotos, diagrama de operaciones del proceso (DOP), diagrama de

análisis del proceso (DAP), diagrama bimanual y diagrama de recorrido, estudio de tiempos con cronómetro y fichas para el registro de tiempos; se examinó de manera crítica cada una de las tareas de los subprocesos a través de la técnica del interrogatorio, a fin de eliminar, combinar, ordenar de nuevo o simplificar dichas tareas; se estableció el método más práctico, económico y eficaz, a través de un nuevo DOP, DAP, diagrama bimanual y diagrama de recorrido; se evaluó el impacto de la propuesta de mejora tanto en el proceso como en los operarios y el costo la misma; se definió el nuevo método a través de un manual procedimientos tanto para los operarios que fueron evaluados como a los que no habían sido evaluados, a fin de estandarizar el desarrollo de actividades; se implantó el método propuesto a través de la aprobación del dueño de la empresa y de los colaboradores, a quienes se les ofreció incentivos, como premios, sorteos, desayunos, almuerzos, etc. Finalmente se dio seguimiento para que todo camine según lo previsto. Llegando a la conclusión que la propuesta de mejora permitió que el tiempo estándar se reduzca de 3.86 a 2.47 horas hombre/doc de zapatillas urbanas femeninas, por consiguiente, la productividad de mano de obra mejoró de 0.26 a 0.40 docenas de zapatillas urbanas femeninas/hora-hombre. Incrementándose en 56.22%, validando su hipótesis al obtener un valor de significancia p de 0.03 a través de la prueba t-student. La manera como se aplican las 8 fases del estudio de métodos para mejorar la productividad de la mano de obra en el cuello de botella de una empresa de calzado forma parte del aporte para la presente investigación.

La investigación de Marceliano (2017), en su tesis titulada: “Aplicación de la mejora de procesos para incrementar la productividad del área de producción de una empresa de calzado”, Lima-Peru. El tipo de estudio fue aplicado empleando un estudio de diseño pre-experimental. Buscó como objetivo principal cómo la mejora de procesos incrementa la productividad de la mano de obra de la empresa Arte & Piel E.I.R.L., para ello se procedió a seleccionar el proceso cuello de botella que fue el área de armado; se registró cada una de las tareas asignadas a esta tarea a través de un cursograma para así identificar que porcentaje de ellas agregan o no valor; se examinó de manera crítica cada una de las tareas que no agregaban valor a través de la técnica del interrogatorio, a fin de eliminar, combinar, ordenar de nuevo o simplificar dichas tareas; se ideó

un nuevo método a través de un cursograma; se evaluó el impacto de la propuesta de mejora tanto en términos de costo como en beneficios; se definió el nuevo método a través de un manual de funciones tanto para los operarios que fueron evaluados como a los que no habían sido evaluados, a fin de estandarizar el desarrollo de actividades; se implantó el método propuesto a través de la aprobación del dueño de la empresa y de los colaboradores y; se dió seguimiento para que todo camine según lo previsto. Llegando a la conclusión que la propuesta de mejora permitió que el tiempo estándar se reduzca de 1.24 a 1.16 horas-hombre/docena de calzado de vestir planta caucho de caballero, por consiguiente la productividad de mano de obra mejoró de 0.81 a 0.86 docenas de calzado de vestir planta caucho de caballero/hora hombre, incrementándose en 6.17%, validando su hipótesis al obtener un valor de significancia p de 0.03 a través de la prueba t-student. La manera como se aplica el análisis costo beneficio para la implementación de una propuesta de mejora en el cuello de botella de una empresa de calzado forma parte del aporte para la presente investigación.

La investigación de Pajuelo (2016), en su tesis titulada: “Aplicación del Estudio del Trabajo en el área de armado para incrementar el nivel de productividad en la empresa de calzado RAPTOR, S.J.L.”, Lima – Perú. El tipo de estudio fue aplicado. Empleando un estudio de diseño pre-experimental. Buscó como objetivo general Incrementar el nivel de productividad de la mano de obra en el área de armado mediante la aplicación del estudio del trabajo, mediante la implementación del estudio de métodos y el estudio de tiempos; para ello se procedió a seleccionar el área de armado; se registró un análisis general del proceso de manufactura de zapatillas, todo ello fue posible mediante el uso de diagramas y hojas de registro, esto se hizo para identificar aquellas actividades que no aportaban valor alguno al producto final y que a su vez eran susceptibles a su disminución o eliminación, estableciendo por lo tanto un nuevo método y el tiempo necesario para el desarrollo de las tareas, sin que ello signifique una alteración del producto final. Llegando a la conclusión que la propuesta de mejora permitió que el tiempo estándar se reduzca de 3.14 a 2.59 horas hombre/docena de zapatillas , por consiguiente, la productividad de mano de obra incrementó de 0.32 a 0.39 docenas de zapatillas/h-h. Incrementándose en

21.9%, validando su hipótesis al obtener un valor de significancia p de 0.03 a través de la prueba T-student. La manera como se aplican las 8 fases del estudio de métodos para mejorar la productividad de la mano de obra en el cuello de botella de una empresa de calzado forma parte del aporte para la presente investigación.

La investigación de Sandoval (2013), en su tesis titulada: “Estudio del trabajo en el área de producción para elevar la productividad de la empresa de calzado Jhoam E.I.R.L.”, Trujillo – Perú. El tipo de estudio fue aplicado. Empleando un estudio de diseño pre-experimental. Buscó como objetivo principal elevar la productividad de la mano de obra en el área de producción, mediante el estudio del trabajo; para ello se procedió a identificar de forma detallada las áreas que intervienen en el proceso de producción, luego se realizó un diagrama de flujo del proceso para cada una de ellas, con el objetivo de determinar las actividades que intervienen en cada área. Una vez identificadas las actividades se tomó tiempos pre eliminares, a los cuales se aplicó la fórmula de tamaño de muestra, y luego se obtuvo un tiempo promedio; se utilizó la tabla de Westinghouse para hallar el factor de calificación del operario y luego se determinó el tiempo normal. Posteriormente se aplicó el porcentaje de suplementos, al cual se determinó finalmente el tiempo estándar de fabricación para una docena de zapatos. Se identificó de manera clara el cuello de botella que se encontró en el área de armado. Para proponer el nuevo método de trabajo se realizó un análisis al cuello de botella, registrando los detalles del trabajo que debe mejorarse a través de la técnica del interrogatorio, la cual corresponde a la tercera etapa o fase del estudio de métodos. Finalmente se propuso el apoyo de una persona que habilitara los materiales que eran entregados al maestro armador, evitando demoras que generan las actividades de habilitado. Luego se calculó el nuevo tiempo estándar, utilizando el método CPM. Llegando a la conclusión que la propuesta de mejora permitió que el tiempo estándar se reduzca de 18.98 a 14 horas-hombre/docena de zapatos, por consiguiente, la productividad de mano de obra mejoró de 0.05 a 0.07 docenas de zapato/hora hombre. Incrementándose en 35.50%, validando su hipótesis al obtener un valor de significancia p de 0.03 a través de la prueba T-student. La manera como se asignan tareas para un ayudante cuando se necesita uno en el área de armado

de una empresa de calzado forma parte del aporte para la presente investigación.

Por último, la investigación de Córdova y Zavaleta (2017), denominada: “Diseño de un sistema de producción de calzado tipo Mocasín de cuero para hombre para mejorar la productividad en la empresa el dorado” Trujillo-Perú. El tipo de estudio fue aplicado. Empleando un estudio de diseño pre-experimental. Siendo su objetivo principal diseñar un sistema de producción de calzado tipo “Mocasín de cuero para hombre” para incrementar la productividad de la mano de obra en la empresa El Dorado, para dicha investigación se identificaron los subprocesos donde existían mayores tiempos muertos para luego realizar una mejora, y se obtuvo como resultado mejorar la estación de Armado, identificada como la operación que ralentiza el proceso con 36% de tiempo no efectivo. Con la aplicación de nuevos métodos de trabajo se logró reducir el tiempo de esta estación de 5 a 4.24 horas hombre/docena de mocasines de cuero para hombre, de la misma manera se logró que la productividad de mano de obra mejore en un 11% ya que inicialmente la productividad promedio del mes de Junio era de 39 docenas, mientras que en el mes de Julio fue de 44 docenas. Validando su hipótesis al obtener un valor de significancia p de 0.03 a través de la prueba T-student. El aporte de esta tesis a nuestra investigación es el diseño físico de las estaciones de trabajo para adaptarlas al trabajador, disminuyendo la fatiga y mejorando la productividad de la mano de obra.

1.3. Teorías Relacionadas al tema

Se explicará a continuación las nociones elementales del estudio del trabajo y la productividad de la mano de obra, así como su importancia, características, procesos, herramientas y la relación existente entre ambas.

El estudio del trabajo, conjunto de técnicas e instrumentos que sirven para hacer más efectivo el trabajo humano. (Cañedo, 2015, p.322).

Según Palacios, **la importancia del estudio del trabajo** radica en que mejora la productividad de cualquier actividad en la que se aplique. (Palacios, 2014, p.25).

El estudio del trabajo se caracteriza, por su fácil aplicación, bajo costo y resultados inmediatos **(Palacios, 2014, p.27)**.

El Estudio del trabajo se divide en dos técnicas, Estudio de métodos, que es la exploración sistemática de las tareas de una actividad. **(Cruelles, 2013, p.22)**. Medición del trabajo, se entiende como parte numérica del estudio del trabajo que indica el rendimiento del trabajo físico desarrollado en función al tiempo aprobado a un operario para concluir una actividad determinada, siguiendo a un ritmo normal un sistema preestablecido. **(Castillejos, 2012, p.39)**.

Según Velasco, **para poder utilizar el estudio de métodos**, es indispensable seguir ocho fases o pasos tal y como se muestra a continuación:

Seleccionar, el producto y el proceso que se debe estudiar, teniendo en cuenta lo siguiente: a) Consideraciones de eficiencia en los costos o económicas, el producto cuya participación en los beneficios de la organización es significativa, el proceso que insume más tiempo, costo y mano de obra para su realización, el producto que genera excesivos desperdicios de material y productos en proceso. Para la medida de los aspectos anteriores es aconsejable ejecutar un análisis de Pareto que pueda aclarar los procesos productivos que se van a estandarizar; b) Consideraciones tecnológicas, ya que en estos casos el estudio de métodos se ejecuta como una tarea de indagación antes de la adquisición de una tecnología más avanzada; c) Consideraciones humanas, el estudio de métodos se debe ejecutar en la operación que genere más insatisfacción ya sea por cansancio, enfermedades ocupacionales y/o accidentes. **(Velasco, 2014, pag. 96-97)**.

Registrar, mediante observación directa todas las tareas involucradas en ese proceso. El éxito del estudio de métodos dependerá del grado de necesidad con que se registren los hechos, ya que servirá de apoyo para la evaluación crítica e idear un nuevo método de trabajo o mejorar el ya existente.

Para ello, existen seis símbolos, los cuales se describen a continuación:

- **Operación**, Indica las principales fases del procedimiento, método o proceso. Es donde realmente la pieza y/o material se transforma pues se modifican sus características físico-químicas.

- **Inspección**, no colabora a la transformación del material en producto terminado, sólo ayuda a confirmar si la operación se realiza adecuadamente en lo que se refiere a cantidad y a calidad. Si los seres humanos no nos equivocáramos, las inspecciones serían innecesarias.
- **Transporte**, Indica los movimientos de los colaboradores, equipos y materiales de un lugar a otro.
- **Depósito provisional o espera**, muestra demora en los hechos: por ejemplo, trabajo acumulado en el piso del taller entre dos operaciones progresivas.
- **Almacenamiento permanente**, indica almacén de un producto bajo supervisión y con fines de referencia, en un depósito donde no se recibe ni se entrega sin autorización.
- **Actividades combinadas**, cuando distintas actividades se realizan a la par o por el mismo operario en una misma área de trabajo. Se combinan los símbolos de ambas actividades. **(Velasco, 2014, pag. 98-99).**

A continuación, se especifican los **Instrumentos** de registro que serán utilizados en la presente investigación:

El cursograma sinóptico del proceso, al que en algunos casos se le llama Diagrama de Operaciones del Proceso, es útil para observar de una sola ojeada el proceso en su totalidad antes de entrar en detalles, sin tener en cuenta en donde se llevan a cabo ni por quien son ejecutadas. Se le adjunta una breve explicación a la derecha sobre cada operación o inspección y, cuando se conoce el tiempo, se le coloca al lado izquierdo de cada hecho. **(Velasco, 2014, pag. 100).**

Cursograma Analítico, El cursograma analítico se constituye en forma análoga al sinóptico, solo que una vez trazado éste se puede entrar en mayores detalles. Por ende, es un diagrama que prueba el recorrido de un procedimiento o un producto, señalando todos los hechos sometidos a examen mediante el símbolo correspondiente. Existen tres modelos: a) Cursograma de material, donde se registra cómo se maneja el material.; b) Cursograma de operario, donde se registra lo que la persona realiza en su trabajo; c) Cursograma de equipo, donde se registra cómo se utiliza el equipo. Sin embargo, en la mayoría de casos se suelen combinar los 3 modelos en un solo. **(Velasco, 2014, pag. 104).**

$$P.A.I. = \frac{N.A.I.}{T.A.} * 100$$

Dónde:

P.A.I. = Porcentaje de actividades improductivas

N.A.I. = Número de actividades improductivas

T.A. = Total de actividades

$$P.T.A.I. = \frac{T.A.I.}{T.T.A.} * 100$$

Dónde:

P.T.A.I. = Porcentaje de tiempo de actividades improductivas

N.A.I. = Tiempo de actividades improductivas

T.A. = Tiempo total de actividades

Examinar, mediante la técnica del interrogatorio la información que se logró recolectar en la fase o etapa del registro.

Las cinco clases de tareas registradas en los diagramas de proceso se clasifican en dos: a) Aquellas en las que le ocurre verdaderamente algo a la pieza o materia del objeto del estudio, es decir, se la trabaja, examina o traslada; b) Aquellas en no se las toca y están, o bien detenidas en una espera o almacenadas. La primera clase puede dividirse en tres grupos:

- **Actividades de preparación (Símbolos de Inspección y Transporte)**, para que la materia o pieza se encuentre lista para ser trabajada.
- **Operaciones activas (Símbolo de Operación)**, que alteran la composición química o condición física de la pieza o materia.
- **Actividades de salida (Símbolos de Inspección y Transporte)**, como retirar el trabajo del taller o de la máquina. Lo que es salida para un proceso puede ser disposición para el siguiente.

Lo ideal sería no tener almacenamientos ni esperas. Sin embargo, de las actividades productivas ya descritas, la operación es la que aporta más valor al producto, sin embargo, también hay que optimizarlas, por ende, es de vital importancia que en lo posible, siempre y cuando los análisis así lo sugieran

se proceda a eliminar o al menos reducir las inspecciones, transportes, demoras y almacenamientos. **(Velasco, 2014, p. 157).**

Las preguntas preliminares, Son la primera etapa del interrogatorio de la investigación, donde se realizan preguntas mediante un orden determinado para examinar: el PROPÓSITO con que, el LUGAR donde, la SUCESION en que, la PERSONA por la que y los MEDIOS por los que se inician las actividades. Estas preguntas se hacen con la finalidad de ELIMINAR, COMBINAR, ORDENAR DE NUEVO O FACILITAR algunas actividades. Estas son las preguntas: ¿Qué se hace en realidad?, ¿Por qué hay que hacerlo?, ¿Dónde se hace?, ¿Por qué se hace allí?, ¿Cuándo se hace?, ¿Por qué se hace en ese momento?, ¿Quién lo hace?, ¿Por qué lo hace esa persona?, ¿Cómo se hace?, ¿Por qué se hace de ese modo? **(Velasco, 2014, p. 158).**

- **Las preguntas de fondo**, En esta segunda fase del interrogatorio, el analista pasa a buscar qué otras cosas podrían hacerse, y, por ende, qué debería hacerse. De esa manera se ahondan las respuestas que se obtuvieron sobre el lugar, la sucesión, la persona y los medios.

Estas preguntas, en ese orden, deben ser realizadas cada vez que se quiere iniciar un estudio de métodos, porque son los requisitos básicos de un buen desenlace. **(Velasco, 2014, p. 158-159).**

Diagrama Bimanual, Una vez tenga completamente analizado el método global, mediante los cursogramas sinóptico y analítico, y la etapa del examen crítico, podrá centrarse en el micro-método, o en el estudio del micro-movimientos, para ello se utiliza el cursograma bimanual y de igual forma se somete a examen crítico. Es un cursograma en que se consigna la actividad de las manos del operario, indicando la relación entre ellas. **(Cortés, 2017, p.9).**

Idear, Con base en las fases de registro y examen, nuevos métodos de trabajo y/o mejorar los ya existentes, reduciendo los costos, mejorando la productividad de mano de obra, aumentando la satisfacción de los trabajadores hacia el trabajo, mejorando la calidad, etc. Las fichas de registro como los cursogramas y el diagrama Bimanual permiten registrar la propuesta mejorada analizando este tipo de beneficios. **(Cortés, 2017, p.10).**

Evaluar, los métodos planeados, según análisis de costo beneficio que incremente la utilidad para la organización y renueve el ambiente, en general de los trabajadores. **(Cortés, 2017, p.10).**

Definir, Dependiendo de los resultados de la etapa de la evaluación, el mejor método para adaptar el proceso. En esta fase se debe también registrar toda la documentación requerida para implantar el nuevo método mejorado. **(Cortés, 2017, p.10).**

Implantar, lograr la aprobación de todo el personal administrativo involucrado y una vez aprobado, comunicar a todo el personal operativo el nuevo método a través de capacitación, entrenamiento y seguimiento. **(Cortés, 2017, p.10).**

Mantener en uso, una vez aplicadas las fases anteriores, es indispensable asegurar que el nuevo método de trabajo continúe, comprometiéndose a mantener las mejoras del nuevo método mejorado. Para ello el analista podrá recurrir al muestreo del trabajo, a las fichas de registro de los tiempos y a otros controles. **(Cortés, 2017, p.10).**

Por otro lado, **el estudio de tiempos** es una técnica de medición del trabajo que se emplea para registrar los ritmos y tiempos de trabajo de las tareas de un proceso, ejecutada en determinadas condiciones y para examinar los datos a fin de conocer el tiempo que ésta requiere según un método preestablecido. **(Cortés, 2017, p.2).**

El estudio de tiempos **es importante** porque permite comparar la eficiencia entre dos métodos, balancear eficazmente las cargas de las operaciones, programar y planear la producción, calcular y controlar los costos operativos y acordar incentivos si los trabajadores consiguen incrementar el rendimiento estándar. **(Interconsulting, Bureau, 2013, p.144).**

El estudio de tiempos se **caracteriza** por ser el método más considerablemente utilizado por los analistas de estudio del trabajo para la evaluación del mismo. **(Baca, y otros, 2011, p. 224).**

Los equipos que se requieren para realizar el estudio de tiempos son: Cronómetro (de preferencia acumulativo), ficha de registro de acuerdo a las necesidades de cada analista (ciclos cortos o largos), equipo de grabación

para sustentar las evaluaciones del estudio y un tablero liso de madera o de material plástico. Por otro lado, la postura del analista juega un papel importante en estos tipos de estudio, de preferencia se requiere que el analista se encuentre de pie, demostrando respeto al operario y su trabajo, transmitiéndole confianza, tomando una distancia prudencial (de manera que no lo obstaculice, ni lo distraiga, mucho menos lo ponga nervioso) pero teniendo claridad del trabajo (con la finalidad de que el analista se fije lo que está sucediendo) **(Niebel, y otros, 2014, p. 308-310).**

Según **Baca y otros**, al igual que el estudio de métodos, **la técnica para ejecutar un estudio de tiempos es la siguiente:**

Seleccionar el trabajo, hay que tener en cuenta el estudio de tiempos para los casos siguientes: originalidad de la tarea, no realizada anteriormente (cuando se trata de nuevos: componentes, operaciones o serie de actividades y/o productos); quejas de sus representantes o de sus propios trabajadores sobre el tiempo de una operación; demoras que son causadas por una operación tardía, que retrasa las siguientes, y posiblemente operaciones anteriores por amontonar los trabajos que no sigue su curso; excesivos tiempos muertos o bajo rendimiento. **(Baca, y otros, 2011, p. 224).**

Selección de Trabajadores y Preparación, seleccionar a los trabajadores capaces y cualificados para la realización del trabajo según reglamento propicio de seguridad, calidad y cantidad; explicar a los trabajadores el objetivo del estudio de manera detallada, intentando originar serenidad en el equipo de trabajo, puesto que se evalúa el trabajo, mas no al trabajador. Por otro lado, es primordial lograr que los trabajadores trabajen a un ritmo normal ya que esto permitirá el cálculo de estándares adecuados. Si los trabajadores se empeñan en trabajar a un ritmo rápido delante del analista, los tiempos serán demasiados ajustados y de difícil cumplimiento, de lo contrario, si trabajan a un ritmo lento, originará que el tiempo estándar sea demasiado lapso, por lo tanto, se estaría cometiendo equivocaciones porque eso encarecería el proceso, cuando realmente debería ser más económico. Por ello es importante dialogar con los encargados de la planta de producción o con el supervisor, para que mantenga el proceso estable mientras dure la

medición de los ciclos que requiere la metodología. **(Baca, y otros, 2011, p. 225).**

Obtener y Registrar la Información, tener identificado la fecha del estudio, el nombre y apellido del analista, el nombre de los trabajadores, el nombre del producto o proceso, el número de la orden de producción – lote, la descripción del proceso, la hora en que se inició el estudio, las máquinas y/o herramientas utilizadas, el plano de la distribución de la planta y/o puesto de trabajo y demás información que se considere importante, mientras más información tenga la investigación, será mucho mejor, para no tener dudas durante el proceso de la medición. Se debe tener una ficha de registro de la información adaptado a la empresa. **(Baca, y otros, 2011, p. 225).**

Comprobar el método, si el estudio se efectúa para diagnosticar los tiempos de un proceso ya estudiado mediante el estudio de métodos, comprobar que el trabajo se está realizando de acorde a ese estudio, caso contrario los tiempos tomados pueden cambiar, ya que las operaciones no se realizan del mismo modo. El analista debe asegurarse en dividir el procedimiento en tareas pequeñas de manera que permita la medición de tiempos. **(Baca, y otros, 2011, p. 225).**

Calculo del número de observaciones para el cronometraje de elementos, medir 10 ciclos por cada elemento del proceso y aplique la formula siguiente que determina el número de elementos a tomar según los tiempos que se observó inicialmente, con un nivel de confianza del 95,45% y un margen de error de $\pm 5\%$. **(Baca, y otros, 2011, p. 226).**

$$n = \left(\frac{40 \sqrt{n' \sum x^2 - \sum (x)^2}}{\sum x} \right)^2$$

Dónde:

n = tamaño de muestra

n' = número de observaciones del estudio

\sum = Suma de valores

x = Valor de observaciones

Cálculo del tiempo observado promedio; El promedio bien operado de los datos observados se le llama tiempo observado promedio. Si se descubre que uno de los operarios tiene la totalidad o mayoría de los tiempos observados distanciados de la tendencia (por defecto o exceso), el analista podrá excluir esas mediciones para no dañar el tiempo básico. Para obviar lo anterior es que se recomienda que el estudio de tiempos se realice únicamente a los trabajadores calificados. **(Baca, y otros, 2011, p. 227).**

$$T.O.P. = \frac{\sum T.O.}{n}$$

Dónde:

T.O.P. = Tiempo observado promedio

T.O.= Tiempos observados

n = tamaño de muestra

Valoración del ritmo de trabajo, Sistema Westinghouse, Este sistema de calificación Westinghouse toma en cuenta cuatro componentes para el desempeño del trabajador: **habilidad**, se puede definir como “la experiencia para proseguir con un método establecido” y “la coordinación entre mente y manos”. La habilidad de un colaborador es el producto de la práctica y las capacidades inseparables de coordinación tanto natural y rítmica. Por ello, la habilidad de un operario puede variar dependiendo de un trabajo a otro inclusive de una operación a otra en el mismo trabajo; **esfuerzo**, que no es más que la “expresión de la voluntad para trabajar de manera activa”. El esfuerzo es propio de la rapidez con la que se pone en práctica la habilidad, es decir, puede ser controlada por el operario; **condiciones**, se consideran en este componente los factores que afectan al operario mas no a la operación, como la ventilación, la temperatura, el ruido y la luz; El último factor del desempeño es la **consistencia**, que en pocas palabras se refiere a la dispersión de los datos observados con respecto a la media de tiempo de la tarea que se está cronometrando. Una vez establecido las calificaciones a la habilidad, esfuerzo, condiciones y consistencia de las operaciones y se han fijado sus valores numéricos iguales, los analistas determinarán el factor de desempeño total mediante la composición algebraica de los cuatro valores

y la añadidura de una unidad a esa suma. **(Freivalds, y otros, 2014, p. 336-337).**

Las tablas del sistema Westinghouse para evaluar cada uno de los factores mencionados aparecen en las **tablas 1, 2,3, y 4 del anexo A.**

$$T.N = (T.O.P.) (1+F.D.G.)$$

Dónde:

T.N. = Tiempo Normal

T.O.P. = Tiempo observado promedio

F.D.G. = Factor de desempeño global

Análisis final (obtención del tiempo estándar), al tiempo básico alcanzado sumarle los suplementos respectivos según la **figura 1 del anexo B. (Cortés, 2017, p.18).**

$$T.E. = (T.N.) (1+\%T.)$$

Dónde:

T.E. = Tiempo estándar

T.N. = Tiempo normal

T. = Tolerancias

La **productividad de la mano de obra** se alude al aumento de la producción por hora-trabajo o por tiempo empleado. **(Velasco, 2014, p. 51).** La productividad puede ser comparada de dos formas. En primer término, una empresa compara sus resultados con empresas del mismo rubro o sector. Otro enfoque es medir la productividad de la misma operación a lo largo del tiempo. Para ambos casos, la fórmula es la misma **(Chase, 2013, p,71).**

$$P.M.O. = \frac{U.P.}{H.H.} * 100$$

Dónde:

P.M.O. = Productividad de la mano de obra

U.P. = Unidades producidas

H.H. = Horas Hombre

La **importancia** de la **productividad** radica en que es la única opción para que una empresa crezca, incremente su rentabilidad y sea más competitiva **(Niebel, y otros, 2014, p, 72).**

La **productividad** se **caracteriza** porque al ser medida antes y después de mejorarla podemos contemplar tres escenarios: 1) La misma producción con menos recursos; 2) Más producción con menos recursos; 3). Más producción con los mismos recursos **(Niebel, y otros, 2014, p, 72)**.

Las **herramientas** básicas que dan como resultado mejoras significativas en la productividad de la mano de obra son: ingeniería de métodos y diseño del trabajo. **(Niebel, y otros, 2014, p, 72)**.

El **vínculo** entre estudio de trabajo y productividad, es pues, evidente. Si gracias al estudio del trabajo, el tiempo de ejecución de cierta actividad disminuye en un 20%, simplemente como resultado de una nueva simplificación del método de producción y sin adicionar gastos, la productividad tendrá un incremento en un correspondiente valor, es decir, en un 20% **(Velasco, 2014, p. 78)**. Sin embargo, un incremento de producción no necesariamente significa un incremento de productividad, ya que si es necesario agregar recursos proporcionalmente iguales al incremento de la producción obtenida, la productividad se mantendría igual. Más aún, si los recursos que se utilizan son mayores que la producción, el aumento de esta se estaría logrando a causa de un descenso de la productividad. **(Velasco, 2014, p. 52)**.

1.4. Formulación al Problema

¿Qué efecto produce la aplicación del estudio del trabajo en el área de armado sobre la productividad de la mano de obra de la empresa de calzado Catbel, en el año 2018?

1.5. Justificación del estudio

La investigación se justifica desde el punto de vista **teórico** ya que pone en práctica el uso de los estudios teóricos del estudio del trabajo en la realidad problemática de la empresa; de la misma manera es relevante de forma **práctica** ya que permite solucionar la problemática existente en la empresa en estudio a través de la aplicación del estudio de métodos y tiempos. De la misma manera, **metodológicamente** es adecuado puesto que esta investigación ayuda como referencia a futuros investigadores que se inclinen

por realizar sus estudios sobre este tema, porque presenta un método para estimar el impacto entre la aplicación de ingeniería de métodos y mejora en la productividad. Finalmente, es pertinente **económicamente** porque al aumentar la productividad de la empresa, se aumenta el rendimiento de la misma.

1.6. Hipótesis

La productividad de la mano de obra de la empresa de calzado Catbel, es mejor después de la aplicación del estudio del trabajo en el área de armado en el año 2018.

1.7. Objetivo

1.7.1. Objetivo General

- Aplicar el estudio del trabajo en el área de armado para mejorar la productividad de la mano de obra de la empresa de calzado Catbel, 2018.

1.7.2. Objetivos Específicos

- Diagnosticar la productividad actual de la mano de obra en el área de armado de la empresa de calzado Catbel, 2018.
- Diseñar la propuesta de mejora en el área de armado de la empresa de calzado Catbel, 2018.
- Implementar la propuesta de mejora en el área de armado de la empresa de calzado Catbel, 2018.
- Comparar la productividad de la mano de obra antes y después de la implementación de la propuesta de mejora en el área de armado de la empresa de calzado Catbel, 2018.

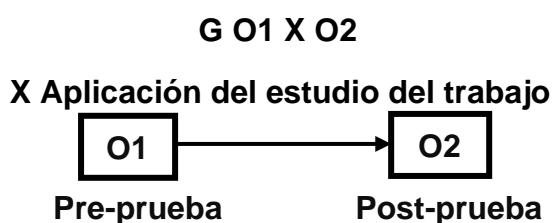
II. METODO

2.1. Tipo de estudio

Es un **estudio aplicado**, ya que se va a emplear los métodos del estudio del trabajo en el área de armado para incrementar la productividad de la mano de obra y de esta forma resolver el problema planteado de la empresa en análisis, de la misma manera es **experimental** ya que manipula deliberadamente el estudio del trabajo a través de sus técnicas para diagnosticar los resultados en la productividad de la mano de obra , y finalmente es **longitudinal** puesto que se estudia los cambios en el comportamiento de la variable dependiente antes y después de la aplicación del estudio del trabajo.

2.2. Diseño de Investigación

El tipo de diseño es pre-experimental, ya que se va a analizar comparativamente el comportamiento de la productividad de la mano de obra en el área de armado de la empresa de calzado Catbel 2018, antes y después de la aplicación del estudio del trabajo.



G: Muestra (Actividades del área de armado de la empresa Catbel).

O1, O2: Observaciones de la productividad de la mano de obra en el área de armado.

X: Estímulo: Aplicación del estudio del trabajo

2.3. Variables, operacionalización

2.3.1. Identificación de variables

Estudio del Trabajo (Independiente); Cuantitativa: conjunto de técnicas e instrumentos que sirven para hacer más efectivo el trabajo humano. Se compone del estudio de métodos y tiempos. (Cañedo, 2015, p.322).

Productividad de la mano de obra (Dependiente); Cuantitativa: Se alude al incremento de la producción por tiempo gastado. Y es medido mediante las unidades producidas entre horas hombre empleadas. **(Velasco, 2014, p. 51)**

2.3.2. Operacionalización de Variables

Tabla 6: Operacionalización de variables

Variables	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de Medición
Independiente: Estudio del trabajo	Conjunto de técnicas e instrumentos que sirven para hacer más efectivo el trabajo humano. (Cañedo, 2015, p.322).	La aplicación del estudio del trabajo se realizará a través de las técnicas de estudio de métodos y tiempos, para las cuales se utilizará la técnica de observación directa e instrumentos de recolección de datos como: Cursograma analítico y formato registro para estudio de tiempos.	Estudio de métodos	$P.A.I. = \frac{N.A.I.}{T.A.} * 100$ <p>P.A.I. = Porcentaje de actividades improductivas N.A.I. = Número de actividades improductivas T.A.= Total de actividades</p>	Razón
				$P.T.A.I. = \frac{T.A.I.}{T.T.A.} * 100$ <p>P.T.A.I. = Porcentaje de tiempo de actividades improductivas T.A.I. = Tiempo de actividades improductivas</p>	

				T.T.A.= Tiempo total de actividades	
			Estudio de tiempos	<p>T.E. = (T.N.) (1+%T.)</p> <p>T.E.= Tiempo estándar</p> <p>T.N. = Tiempo normal</p> <p>T. = Tolerancias</p>	
Dependiente: Productividad de la mano de obra	<p>Se refiere al aumento de la producción por tiempo gastado. Medido a través de las unidades producidas entre las horas hombres empleadas.</p> <p>(Velasco, 2013, p. 51).</p>	<p>Las medición de la productividad de la mano de obra se realizará en función a las unidades producidas y las horas hombre empleadas. Para ello se utilizará la técnica de observación directa e instrumentos de recolección de datos como: Ficha de registro de productividad de mano de obra por área</p>	Productividad de mano de obra	$P.M.O. = \frac{U.P.}{H.H.}$ <p>P.M.O.: Productividad de mano de obra</p> <p>U.P.: Unidades producidas</p> <p>H.H.: Horas-hombre</p>	Razón

Elaboración: Propia

2.4. Población y Muestra

La población estuvo constituida por las actividades del proceso productivo de mocasines para dama código L5 de la empresa Catbel, en el año 2018. La **muestra** fue censal dado el número reducido de actividades (menor a 30), el marco muestral fue el área de armado, siendo su unidad de análisis cada una de las tareas que forman dicho proceso. Se procedió a insertar solo las actividades propias de ésta área, descartando aquellas que eran realizadas con otros fines.

2.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

Para el logro de los objetivos específicos, se procedió a emplear las siguientes técnicas e instrumentos:

- Para diagnosticar la productividad actual de la mano de obra en el área de producción de la empresa de calzado Catbel, 2018, se utilizó la técnica de observación directa e instrumentos de recolección de datos como formatos de diagramas de operaciones del proceso (Anexo C.1), ficha de registro para estudio de tiempos (Anexo C.2), ficha de registro de tiempo estándar por área (Anexo C.3), ficha de registro de productividad de mano de obra por área (Anexo C.4), formato para cursograma (Anexo C.5), formato para diagrama bimanual (Anexo C.6).
- Para diseñar la propuesta de mejora en el área de armado de la empresa de calzado Catbel, 2018, se utilizó la técnica de entrevista e instrumentos como formato para preguntas preliminares y de fondo (Anexo C.7), así mismo, se simuló el método mejorado a través de un cursograma (Anexo C.5) y diagrama bimanual (Anexo C.6).
- Para implementar la propuesta de mejora en el área de armado de la empresa de calzado Catbel, 2018, se adquirió 2 sorbeteras, 3 hornos reactivadores, 4 mandiles, 4 docenas de pinceles n°24, entre otras mejoras particulares que fueron posibles de comunicar gracias al cursograma (Anexo C.5) y diagrama bimanual (Anexo C.6).
- Para comparar la productividad de la mano de obra después de la implementación de la propuesta de mejora se volvió a utilizar la técnica de

observación directa e instrumentos como formatos de diagramas de operaciones del proceso (Anexo C.1), ficha de registro para estudio de tiempos (Anexo C.2), ficha de registro de tiempo estándar por área (Anexo C.3) y ficha de registro de productividad de mano de obra por área (Anexo C.4).

Así mismo, para lograr la validez de los instrumentos aplicables al presente desarrollo de tesis se buscó el criterio de dos jueces especialistas en el tema de estudio.

Los dos jueces que validaron y certificaron la validez de los instrumentos fueron:

- Mg. Ricardo Benites Aliaga (Anexo D.1)
- Mg. Santiago Javes Valladarez (Anexo D.2)

2.6. Métodos de análisis de datos

Análisis a nivel descriptivo

Se usó para el levantamiento de la indagación, los instrumentos propuestos en relación a la medición de variables de estudio (razón), y se procederá a evaluar sus medidas de preferencias central tabulando los datos en tablas de frecuencia, gráficos de barra conforme la naturaleza de sus resultados.

Análisis ligado a las hipótesis:

Para probar la hipótesis, se hará una prueba paramétrica de semejanza de medias llamada t-Student. Sin embargo, debe demostrarse la normalidad de la desigualdad de los datos con la prueba de Kolmogorov-Smirnov, de no manifestar que tiene un normal comportamiento se optará por acatar la hipótesis con la prueba no paramétrica de semejanzas de medias de Wilcoxon.

2.7. Aspectos Éticos

Los investigadores se comprometen a ser sinceros con los resultados, a acatar la propiedad intelectual y ser prudentes con los datos provistos por la empresa y no demostrar la identidad de los colaboradores que participan en el estudio, así mismo, se compromete en solo obtener datos permitidos por los encuestados.

III. RESULTADOS

3.1. DIAGNÓSTICO DE LA PRODUCTIVIDAD DE LA MANO DE OBRA EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN (PRE-TEST)

3.1.1. Generalidades de la empresa

- **Nombre:**

Catbel

- **Dirección:**

Calle: M3 Lote 6 Nuevo Porvenir

Distrito: Nuevo Porvenir

Provincia: Trujillo

Departamento: La Libertad

- **Historia:**

Catbel es una pequeña empresa que se dedica a la fabricación de calzado mocasín para dama, personalizada por su marca "CATBEL". Fue fundado por el empresario Cristian Belisardo Paredes Rodríguez en el año 2000, proveniente de familia que se dedica a la misma línea de calzado para dama.

Iniició como un pequeño taller, de tan solo 3 operarios, entre ellos él mismo y su hermana, fabricando zapatos de mujer cerrados. Sin embargo, debido a los cambios de temporada, la aparición de más productores del mismo calzado con menores precios, en el 2004 cambiaron su línea para dedicarse a mocasín para dama, la cual era más fácil de perfilar y sin temporada, es decir, con una demanda de todo el año, siendo Julio y diciembre los meses de mayor demanda. Con la nueva línea de calzado, vieron incrementarse sus ventas, con ello tuvieron que incrementar mano de obra, maquinaria, y áreas de trabajo, edificando de esta manera un nuevo taller frente a la casa de sus padres, donde vive actualmente, desarrollando con lo último en moda para damas en calzado de calidad y confortable, con miras a mecanizarse, ya en que los últimos años la mano de obra calificada ha aumentado su precio.

3.1.2. Organigrama

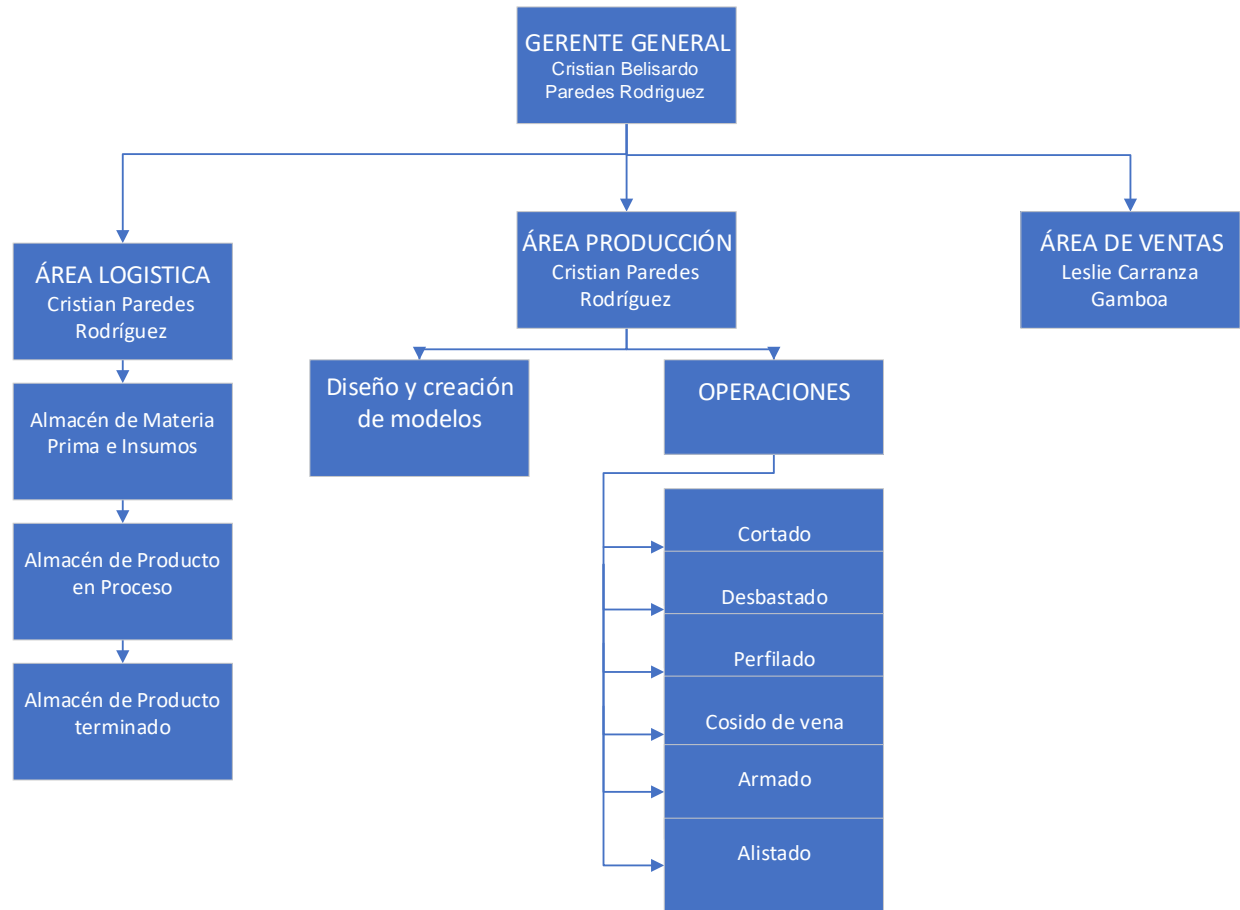





Figura 15: Organigrama de la empresa Catbel

Fuente: Leslie Carranza de Paredes

3.1.3. Maquinaria y Equipos

Tabla 7. Maquinaria y equipos utilizados en la empresa de calzados Catbel (Pre-Test)

ÁREA	MÁQUINA	IMAGEN	DESCRIPCIÓN	CANT.
CORTE	Esmeril		El esmeril es una herramienta que consta de un motor en el cual el eje de giro son acoplados en ambos discos en las que se realizan diversas actividades.	1
DESBASTADO	Desbastadora		La desbastadora es utilizada para desbastar el calibre de cada una de las piezas de cuero, ya sea el desbaste parcial o el desbaste total del cuero. Con esta máquina se puede obtener tipos de desbastes tales como: ribetes, piezas para doblar, piezas para costuras o uniones, etc.	1
PERFILADO	Máquina de perfilado		La máquina que se utiliza en una máquina de coser, con la única diferencia del tamaño de la aguja en el cual se utiliza la aguja número 14 debido a la complejidad del cuero.	4

ARMADO	Cocina de lata con briqueta		La cocina que se utiliza para abrigar el cuero, estas hecha de lata, colocando dentro de ellas una briqueta.	4
	Horno Reactivador		La máquina reactivadora se utiliza para que el cemento agregado tanto en la planta y el cuerpo se calienten y al momento de adjuntar ambas cosas tenga una mejor precisión.	1
	Hervidor		El hervidor se utiliza para que el cuero coja flexibilidad	4
	Sorbetera		La máquina Sorbetera, es una máquina que se utiliza para una mejor presión en cuanto a la planta y al cuerpo del calzado evitando que estas no puedan despegarse el calzado teniendo más precisión, durabilidad y garantía.	1

Fuente: Empresa de calzado Catbel, Septiembre 2018

Elaboración: Propia

3.1.4. Catálogo de productos de la empresa

La empresa de calzado CATBEL, cuenta con una gran variedad de modelos exclusivos de calzado para dama calados, para esta temporada Primavera-verano, alguno de los modelos son:

Tabla 8: Modelos de calzado calado primavera-verano en la empresa de calzados Catbel, 2018.

MODELO	DESCRIPCIÓN	MODELO	DESCRIPCIÓN
	<p>Planta: Caucho, Expanso, PU</p> <p>Disponible en todos los colores y combinaciones</p> <p>Tallas: 34-39</p> <p>Cód: L-5</p>		<p>Planta: Caucho, Expanso, PU</p> <p>Disponible en todos los colores y combinaciones</p> <p>Tallas: 34-39</p> <p>Cód: L-25</p>
	<p>Planta: Caucho, Expanso, PU</p> <p>Disponible en todos los colores y combinaciones</p> <p>Tallas: 34-39</p> <p>Cód: L-1</p>		<p>Planta: Caucho, Expanso, PU</p> <p>Disponible en todos los colores y combinaciones</p> <p>Tallas: 34-39</p> <p>Cód: L-3</p>
	<p>Planta: Caucho, Expanso, PU</p> <p>Disponible en todos los colores y combinaciones</p> <p>Tallas: 34-39</p> <p>Cód: L-8</p>		<p>Planta: Caucho, Expanso, PU</p> <p>Disponible en todos los colores y combinaciones</p> <p>Tallas: 34-39</p> <p>Cód: 288</p>

Fuente: Empresa de calzado Catbel

Elaboración: Propia

3.1.5. Diagramas de Operaciones del Proceso

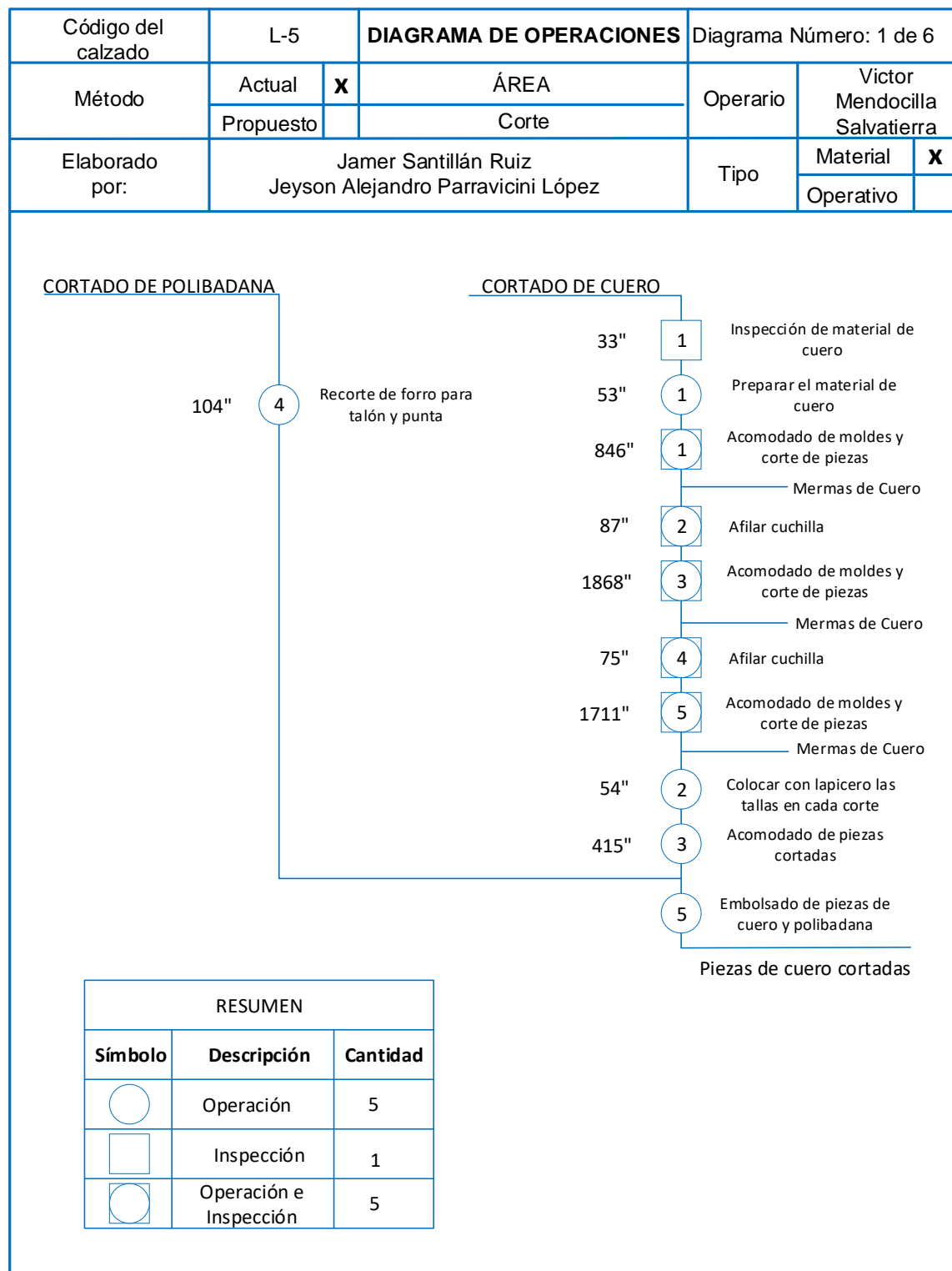


Figura 16: Diagrama de operaciones del proceso de Corte de mocasines de dama código L5

Fuente: Tabla 9 Tiempo estándar para un docena de mocasines código L5 de la empresa de calzado Catbel, Septiembre 2018 (Pre-Test)

Elaboración: Propia

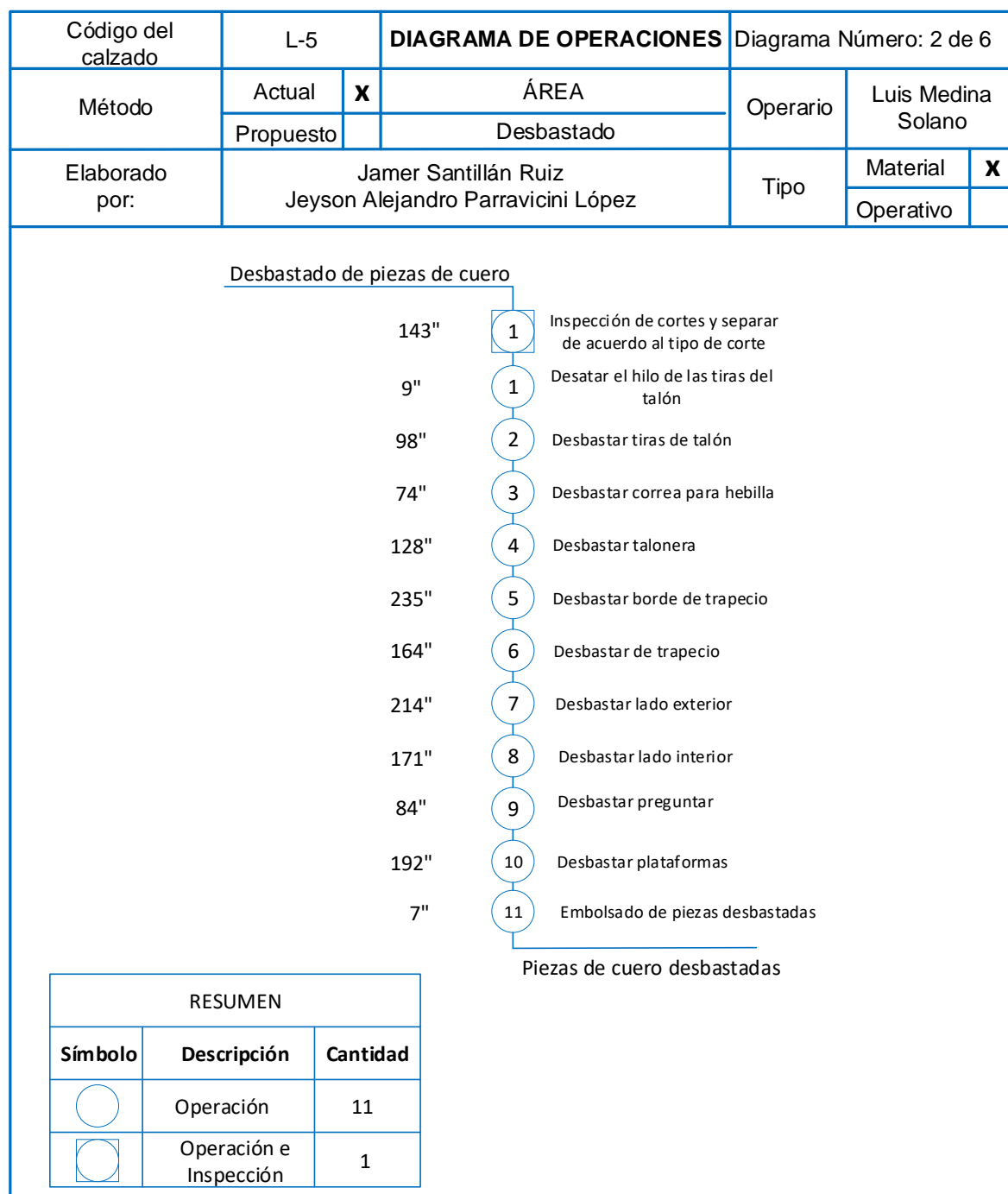
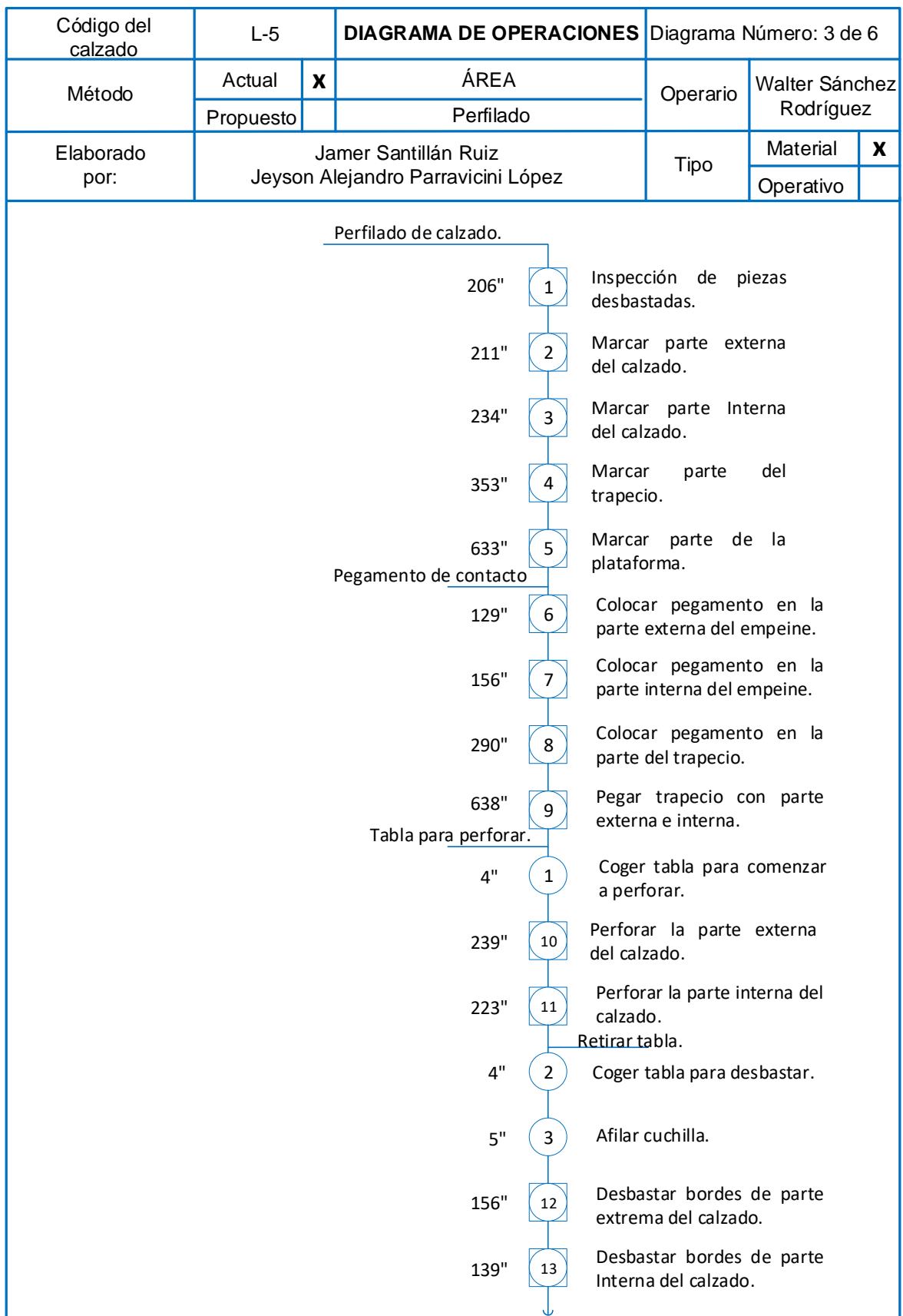
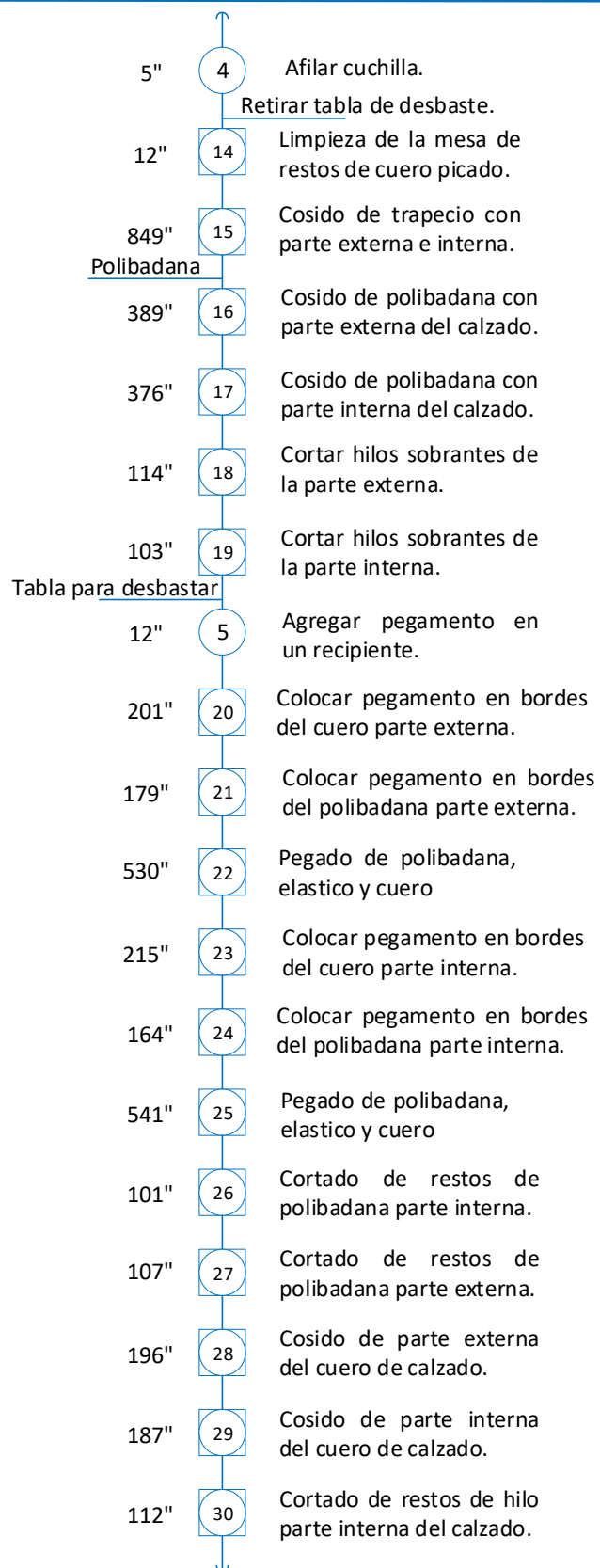


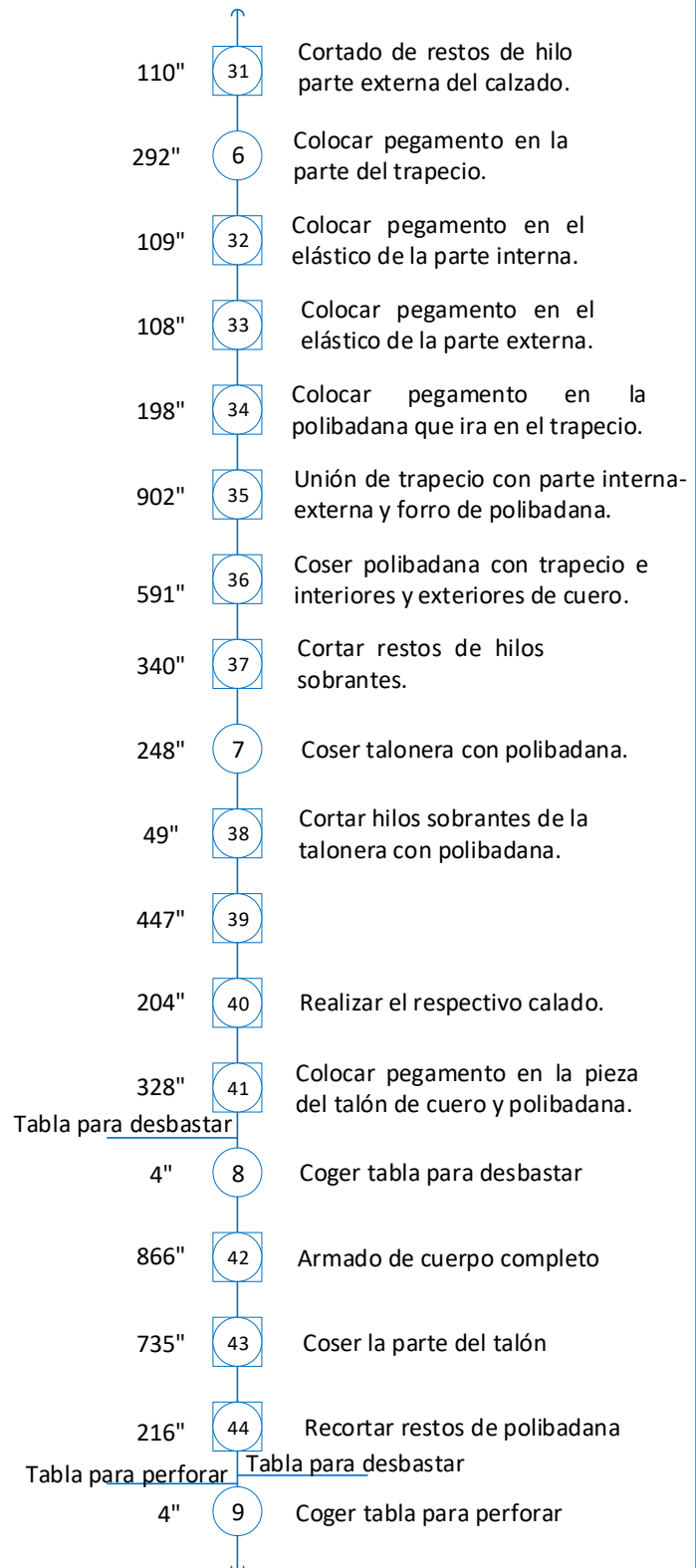
Figura 17: Diagrama de operaciones del proceso de desbastado de mocasines de dama código L5

Fuente: Tabla 9 Tiempo estándar para un docena de mocasines código L5 de la empresa de calzado Catbel, Septiembre 2018 (Pre-Test)

Elaboración: Propia







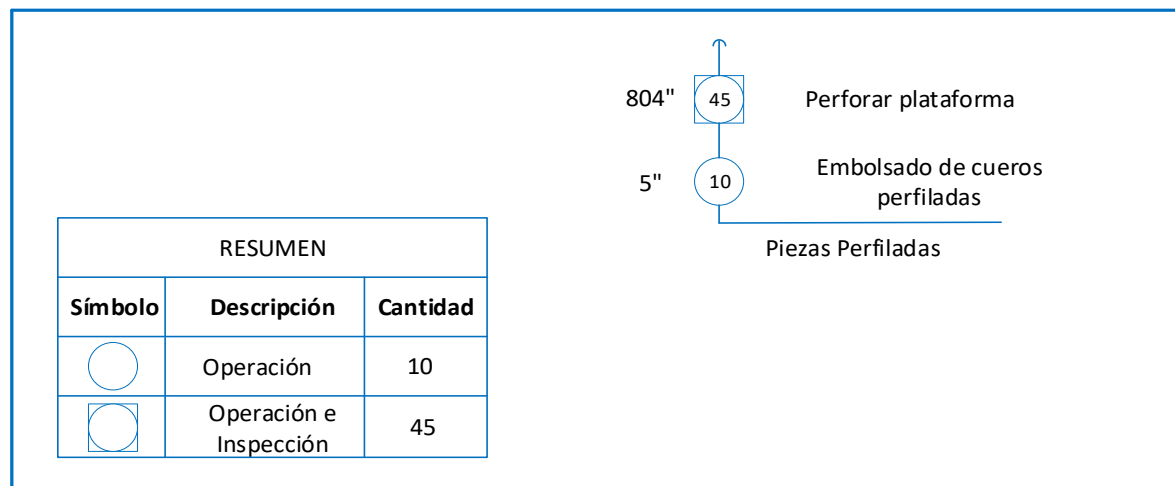


Figura 18: Diagrama de operaciones del proceso de perfilado de mocasines de dama código L5

Fuente: Tabla 9 Tiempo estándar para un docena de mocasines código L5 de la empresa de calzado Catbel, Septiembre 2018 (Pre-Test)

Elaboración: Propia

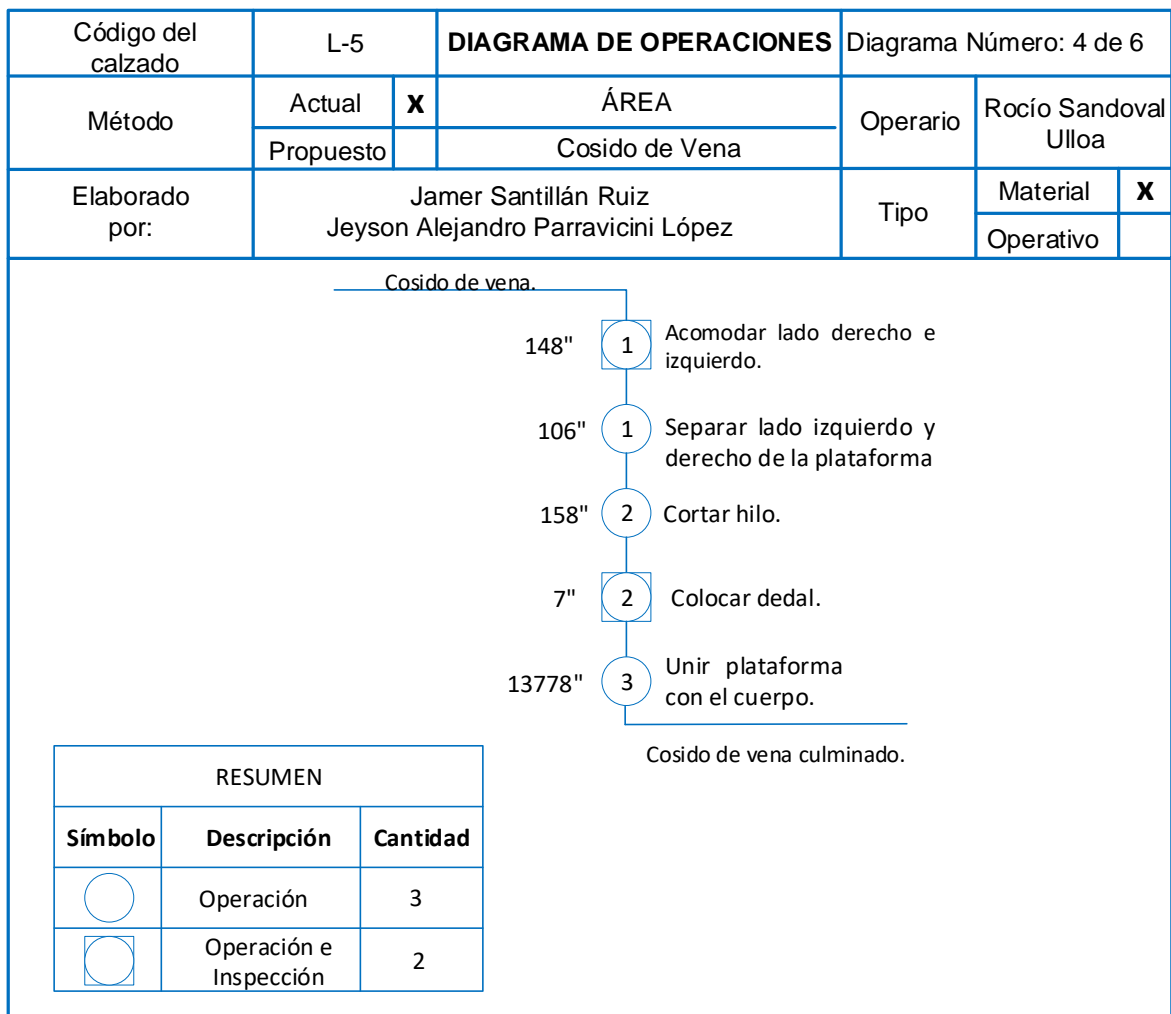
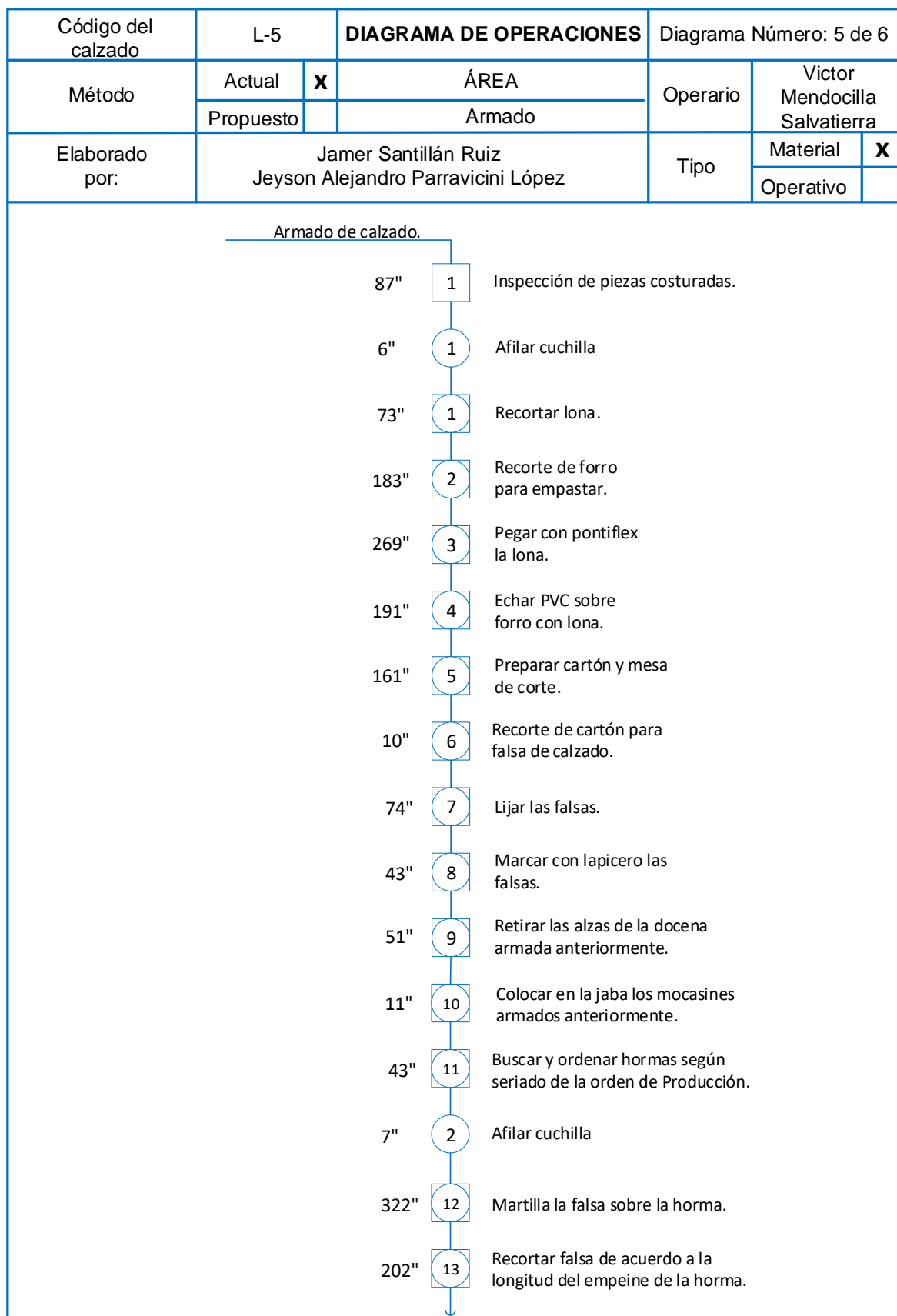
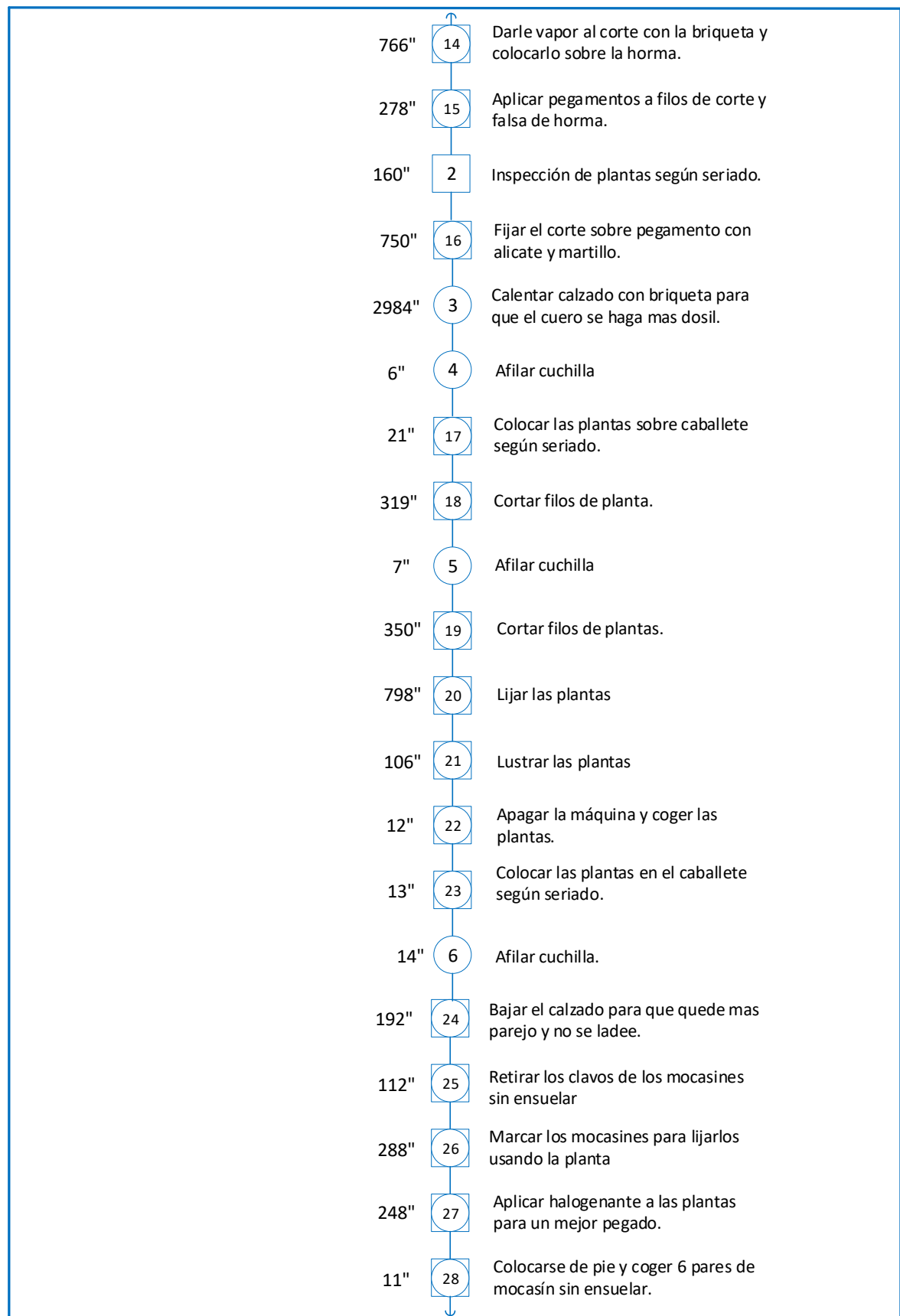


Figura 19: Diagrama de operaciones del proceso de costurado de vena de mocasines de dama código L5

Fuente: Tabla 9 Tiempo estándar para un docena de mocasines código L5 de la empresa de calzado Catbel, Septiembre 2018 (Pre-Test)

Elaboración: Propia





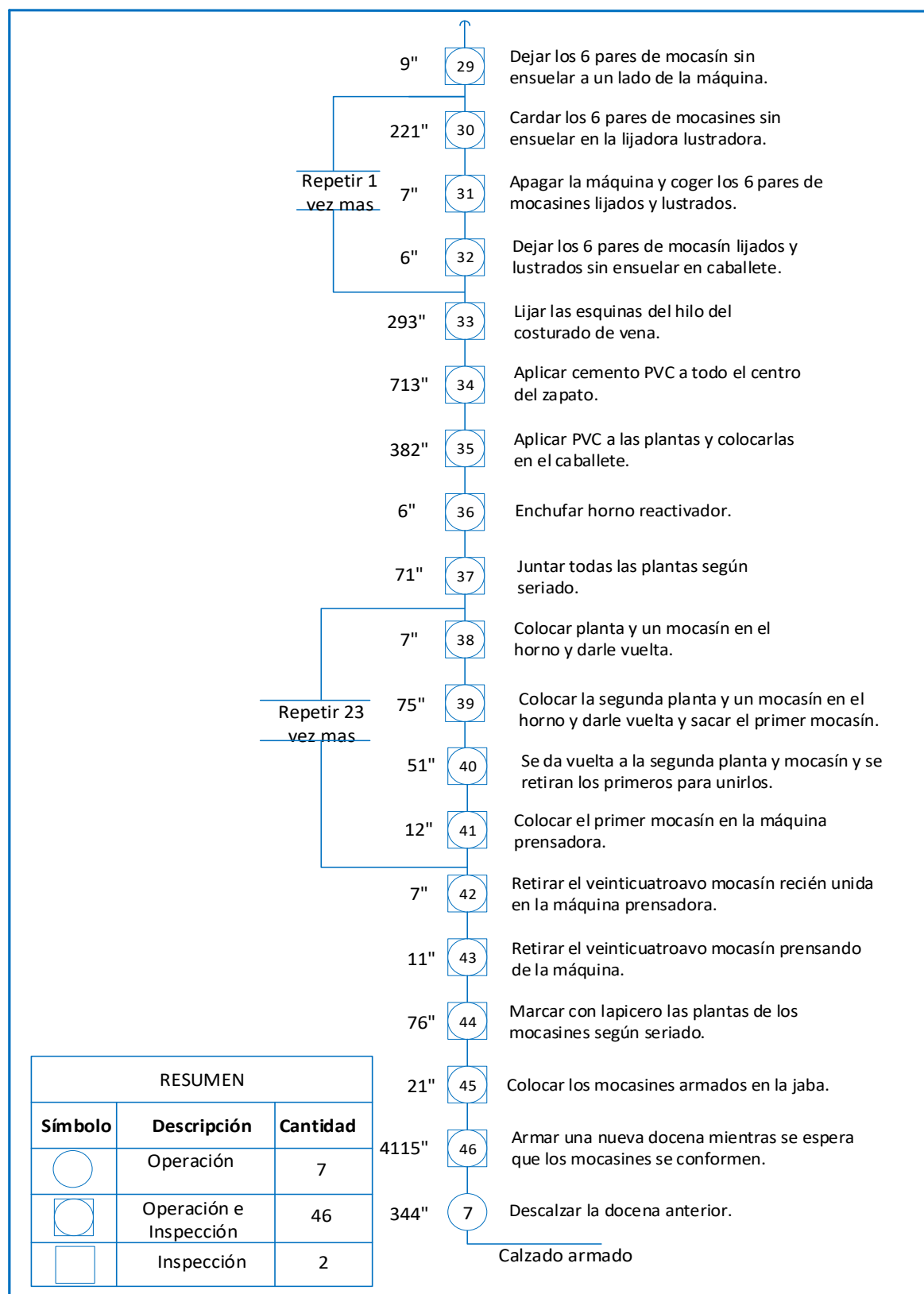
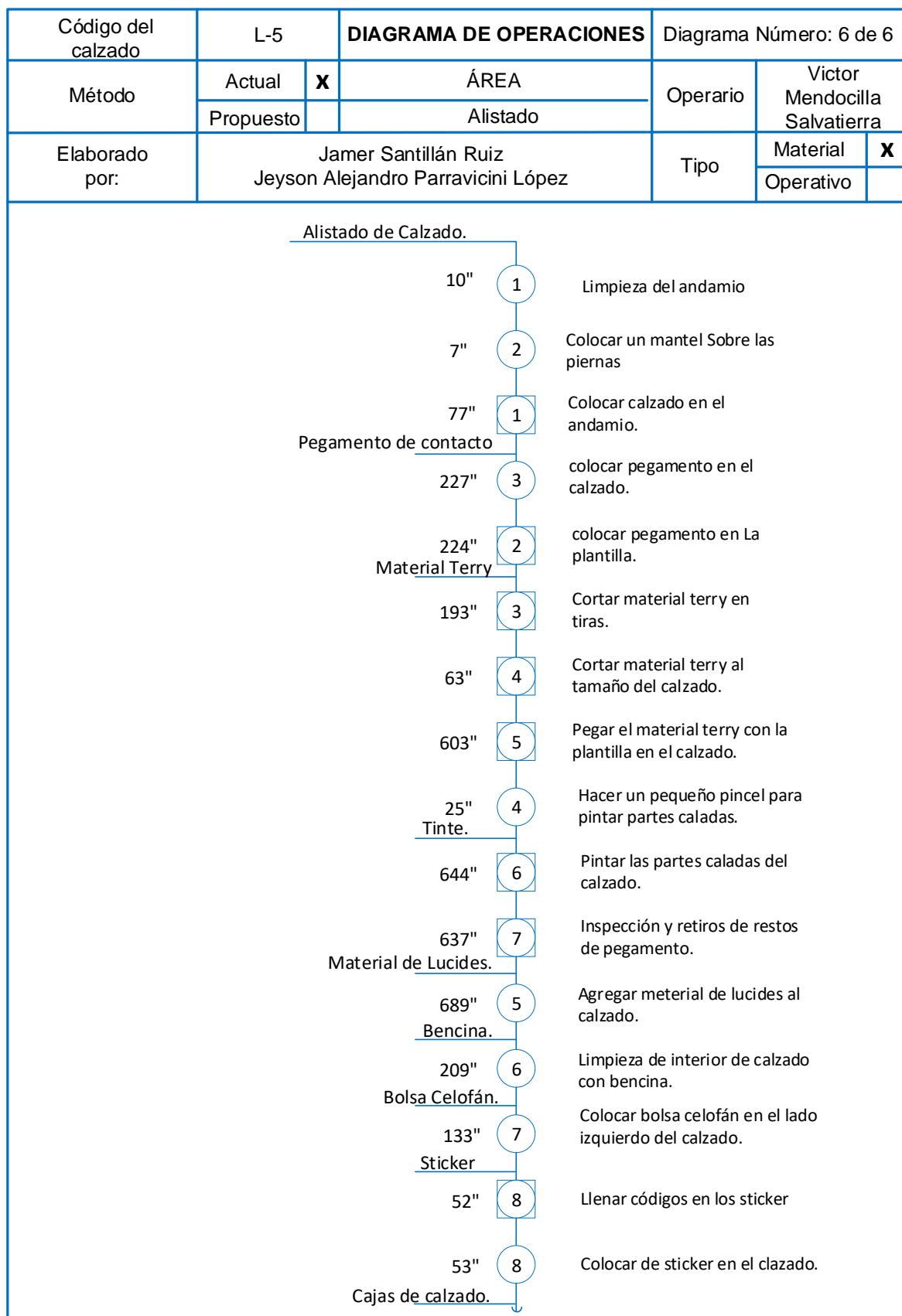


Figura 20: Diagrama de Operaciones del proceso actual de armado de mocasín de dama

Fuente: Tabla 9 Tiempo estándar para un docena de mocasines código L5 de la empresa de calzado Catbel, Septiembre 2018 (Pre-Test)

Elaboración: Propia



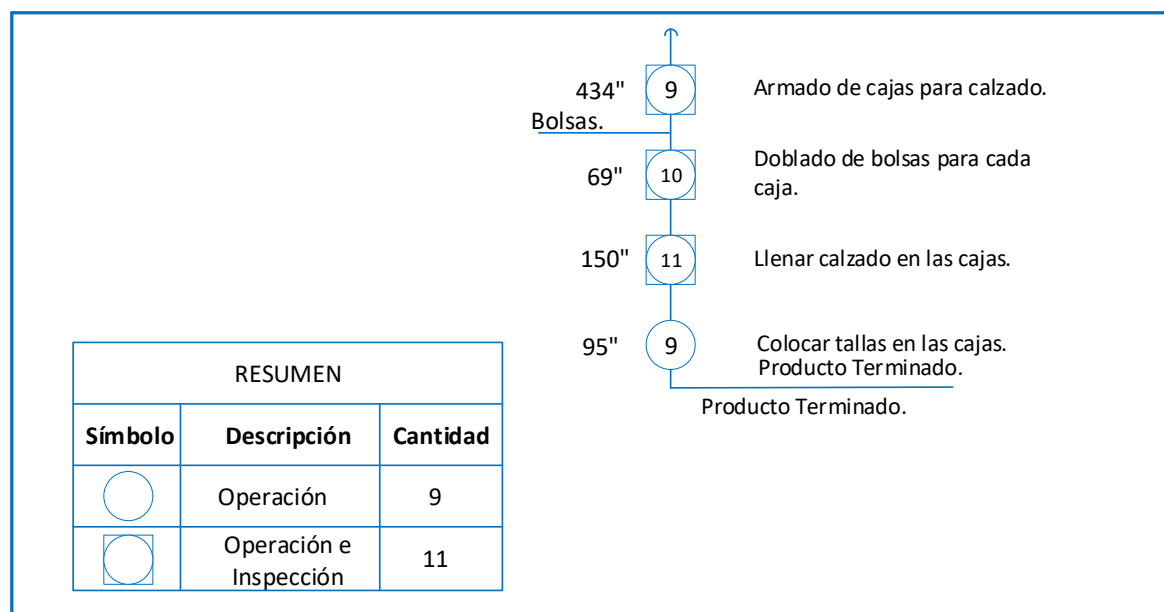


Figura 21: Diagrama de operaciones del proceso actual de alistado de mocasín de dama código L5

Fuente: Tabla 9 Tiempo estándar para un docena de mocasines código L5 de la empresa de calzado Catbel, Septiembre 2018 (Pre-Test)

Elaboración: Propia

3.1.6. Lay Out (Pre-Test)

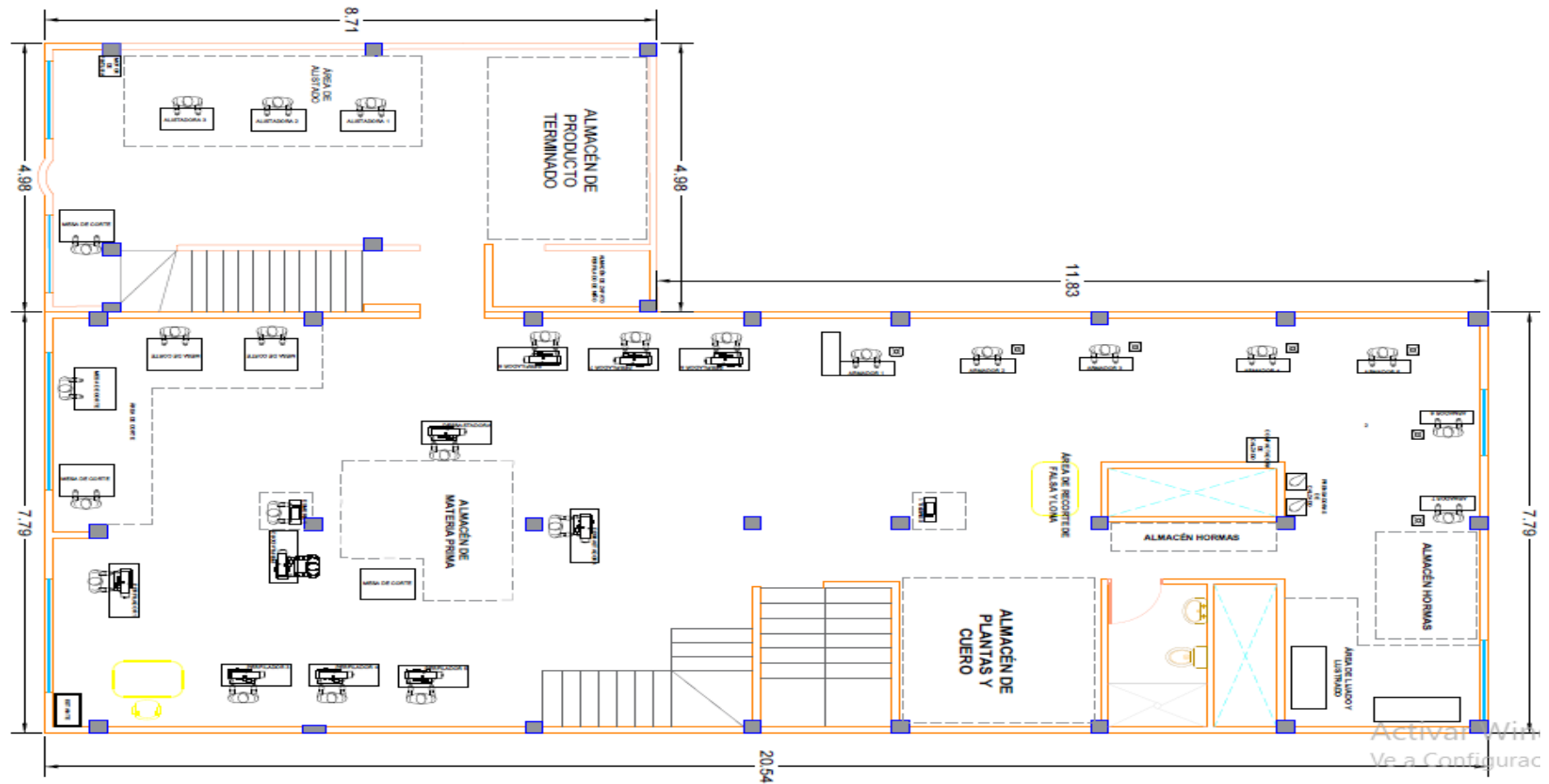


Figura 22: Distribución del taller (Pre-Test)

Fuente: Empresa de Calzado Catbel, Septiembre, 2018

Elaboración: Propia

3.1.7. Criterios a considerar antes de realizar el estudio de tiempos

- **Elección del operario:**

El área de producción cuenta con 17 operarios, de los cuales solo 14 asisten constantemente al taller, ya que las costureras de vena son subcontratadas en función a picos altos de demanda ya sea por temporada y/o pedido. De todos los operarios, se eligió a 6 operadores, uno por área; estos operarios fueron elegidos debido a que cumplían los siguientes criterios:

- ✓ Son más rápidos que sus demás compañeros de la misma área.
- ✓ Le gusta su trabajo
- ✓ Están mejor capacitados en el método de trabajo
- ✓ Están prestos a seguir las recomendaciones del analista.

- **Número de observaciones:**

Para determinar el número de tiempos observados que se necesitaba por cada área se aplicó la siguiente fórmula

$$n = \left(\frac{40 \sqrt{n' \sum x^2 - \sum (x)^2}}{\sum x} \right)^2$$

A cada tarea ejecutada para la fabricación de una docena de mocasines para dama código L5, ya que es el modelo que tiene mayor demanda en esta temporada; además es el que se está produciendo en el tiempo de la investigación (septiembre-diciembre 2018).

Para lo cual se hizo 10 observaciones preliminares en una semana, en la cual se calculó la N, y para aquellos tiempos que son menores a la n se colocó el promedio de los tiempos observados.

- **La valoración del ritmo de trabajo:**

De acuerdo con el sistema Westinghouse se procederá a evaluar el ritmo del operario en cada puesto de trabajo. **(Ver tabla 1, 2,3 y 4 en anexo A).**

- **Los valoración de los suplementos:**

Se procedió a aplicar los suplementos del cada operario en cada puesto de trabajo según los recomendados por la OIT. **(Ver figura 1 en anexo B).**

3.1.8. Estudio de tiempos en el área de producción

Tabla 9: Tiempo estándar para un docena de mocasines código L5 de la empresa de calzado Catbel, Septiembre 2018 (Pre-Test)

CÓDIGO		L5																
ITEM	ACTIVIDAD	TIEMPO OBSERVADO (TO) EN SEGUNDOS										N	TOP	Factor de valoración	TN	Total Suplementos	TE	
		T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10							
CORTE	Se dirige a almacén de cueros y poli badana	7	6	6	6	7	6	7	7	7	7	9	7	1.03	7	1.13	8	
	Inspecciona cuero y poli badana	29	29	28	25	32	27	27	29	29	31	7	28	1.03	29	1.13	33	
	Transporta cuero y poli badana a mesa de trabajo	7	6	7	7	7	6	7	7	6	6	9	7	1.03	7	1.13	8	
	Prepara moldes según seriado de orden de producción	43	47	50	41	44	40	46	48	47	40	9	45	1.03	46	1.13	53	
	Se dirige a esmeril	6	6	6	6	6	5	5	6	6	5	10	6	1.03	6	1.13	7	
	Prende esmeril	6	6	7	6	7	7	7	6	7	6	9	7	1.03	7	1.13	8	
	Afila chaveta y apaga esmeril	79	71	71	79	74	70	70	74	80	71	4	75	1.03	77	1.13	87	
	Se dirige a mesa de trabajo	5	5	5	5	6	5	5	5	5	6	9	5	1.03	5	1.13	6	
	Asienta chaveta	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	9	4	1.03	4	1.13	5	
	Corta el cuero según moldes	736	717	766	795	735	717	734	718	771	713	2	727	1.03	748	1.13	846	
	Se dirige a esmeril	7	7	7	7	7	6	7	6	7	7	6	7	1.03	7	1.13	8	
	Prende esmeril	6	7	6	6	7	6	7	7	7	6	9	7	1.03	7	1.13	8	
	Afila chaveta y apaga esmeril	61	67	70	65	69	68	62	63	67	65	3	66	1.03	68	1.13	77	
	Se dirige a mesa de trabajo	5	6	6	5	5	5	5	5	5	5	9	5	1.03	5	1.13	6	
	Asienta chaveta	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	9	4	1.03	4	1.13	5	
	Corta el cuero según moldes	1606	1691	1518	1551	1676	1683	1558	1503	1623	1538	3	1605	1.03	1653	1.13	1868	
	Se dirige a esmeril	5	6	5	5	5	5	5	5	6	5	9	5	1.03	5	1.13	6	
	Prende esmeril	6	7	7	7	7	6	7	6	6	6	9	7	1.03	7	1.13	8	
	Afila chaveta y apaga esmeril	61	67	66	65	68	66	60	68	67	63	3	65	1.03	67	1.13	75	
	Se dirige a mesa de trabajo	5	5	5	5	5	6	5	5	5	6	9	5	1.03	5	1.13	6	

	Asienta chaveta	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	9	4	1.03	4	1.13	5
	Corta el cuero según moldes	1350	1304	1536	1477	1518	1663	1556	1491	1339	1612	9	1470	1.03	1515	1.13	1711
	Marca con lapicero los cortes más pequeños	50	49	42	49	48	46	50	40	45	45	8	47	1.03	48	1.13	54
	Corta el cuero según moldes	372	355	343	347	348	347	340	373	374	380	3	357	1.03	367	1.13	415
	Corta poli badana	80	91	91	85	92	98	88	85	80	87	6	90	1.03	92	1.13	104
	Coloca las piezas cortadas en una bolsa	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	6	5	1.03	5	1.13	6
	Traslada la bolsa a área de desbaste	5	5	5	6	5	5	5	5	5	5	6	5	1.03	5	1.13	6
DESBASTA DO	Inspecciona las piezas cortadas	111	114	125	122	115	113	130	111	113	125	5	117	1.08	127	1.09	138
	Prende la máquina desbastadora	10	10	10	9	10	8	10	9	10	10	8	10	1.08	10	1.09	11
	Desata el hilo de las tiras de talón	8	8	8	8	9	8	8	9	8	8	4	8	1.08	9	1.09	9
	Desbasta tira de talón	83	85	83	84	80	85	83	80	81	80	1	83	1.08	90	1.09	98
	Desbasta correa para hebilla	63	61	61	60	62	65	62	64	63	64	1	63	1.08	68	1.09	74
	Desbasta talonera	109	100	109	107	108	104	104	105	101	103	1	109	1.08	118	1.09	128
	Desbasta borde de trapecio	210	190	210	207	195	209	197	209	201	203	2	200	1.08	216	1.09	235
	Desbasta trapecio	145	144	130	139	134	149	143	144	143	133	3	140	1.08	151	1.09	164
	Desbasta lado exterior	190	173	173	172	173	176	174	186	188	178	2	182	1.08	196	1.09	214
	desbasta lado interior	147	144	150	145	148	143	142	139	131	142	2	146	1.08	157	1.09	171
	Desbasta preguntar	72	67	74	74	70	68	71	66	75	75	3	71	1.08	77	1.09	84
	Desbasta plataformas	163	166	167	160	160	167	168	161	160	169	1	163	1.08	176	1.09	192
	Coloca piezas desbastadas en una bolsa	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	6	5	1.08	5	1.09	6
	Traslada la bolsa a área de perfilado	7	6	6	7	6	6	7	6	6	6	8	6	1.08	7	1.09	8
PERFILADO	Inspección de piezas desbastadas y separación de cuero de acuerdo al tipo de corte.	220	240	240	236	230	235	235	234	221	220	2	230	0.8	184	1.12	206
	Transporte a la caja organizadora para adquirir los moldes para el marcado.	8	7	7	7	8	7	7	8	7	7	6	7	0.8	6	1.12	7
	Transporte al área de trabajo.	7	8	7	7	8	7	8	7	8	8	7	7	0.8	6	1.12	7
	Marcar parte externa del calzado.	236	241	234	242	231	240	238	225	227	234	1	236	0.8	189	1.12	211

Marcar parte interna del calzado.	237	274	238	251	246	293	278	246	285	281	9	261	0.8	209	1.12	234
Marcar parte del trapecio.	391	397	362	369	391	367	370	370	380	356	2	394	0.8	315	1.12	353
Marcar parte de la plataforma.	706	688	663	704	687	706	710	725	680	707	1	706	0.8	565	1.12	633
Colocar pegamento de contacto en la parte externa del empeine.	140	147	145	143	130	134	147	150	142	137	3	144	0.8	115	1.12	129
Colocar pegamento de contacto en la parte interna del empeine.	174	166	180	167	165	170	174	175	172	175	1	174	0.8	139	1.12	156
Colocar pegamento de contacto en la parte del trapecio.	321	326	315	337	349	312	336	319	330	319	2	324	0.8	259	1.12	290
Esperar por limpieza de dedos de colaborador	65	63	62	65	62	63	55	59	59	57	4	64	0.8	51	1.12	57
Pegado de trapecio con parte externa e interna.	712	730	702	741	724	708	702	716	722	749	1	712	0.8	570	1.12	638
Coger tabla para comenzar a perforar.	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	9	4	0.8	3	1.12	4
Comenzar a perforar la parte delantera del calzado.	935	953	991	952	946	992	921	994	957	944	1	935	0.8	748	1.12	838
Perforar parte externa del calzado.	225	262	292	273	290	261	274	243	276	276	9	266	0.8	213	1.12	239
Perforar parte interna del calzado.	249	229	239	231	257	275	251	223	281	238	9	248	0.8	199	1.12	223
Dejar la tabla para perforar en su lugar.	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	6	5	0.8	4	1.12	4
Coger tabla para desbastar con la cuchilla.	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	9	4	0.8	3	1.12	4
Afilar la cuchilla en una lija.	6	6	6	6	5	5	6	5	6	6	1 0	6	0.8	5	1.12	5
Desbaste de bordes de parte externa del calzado.	174	174	180	177	170	179	176	175	170	173	1	174	0.8	139	1.12	156
Desbaste de bordes de parte interna del calzado.	155	152	154	151	159	150	156	151	151	157	1	155	0.8	124	1.12	139
Afilar cuchilla en una lija.	6	5	5	6	6	6	6	6	6	5	1 0	6	0.8	5	1.12	5
Dejar tabla para desbastar.	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	9	4	0.8	3	1.12	4
Limpieza de la mesa de restos de cuero picado.	15	14	14	13	15	13	12	13	13	14	7	14	0.8	11	1.12	12
Preparar la máquina.	9	9	9	9	9	9	9	9	8	8	3	9	0.8	7	1.12	8
Cosido de trapecio con la parte externa e interna.	948	941	907	918	936	912	941	902	925	950	1	948	0.8	758	1.12	849
Coger la poli badana y cortar el hilo	7	7	6	6	7	7	6	6	6	7	9	6	0.8	5	1.12	6

Cosido de poli badana y parte externa del calzado.	434	448	448	417	450	433	414	441	426	436	1	434	0.8	347	1.12	389
Cosido de poli badana y parte interna del calzado.	420	432	439	443	417	408	439	417	430	443	1	420	0.8	336	1.12	376
Cortado de hilos sobrantes de parte Externa	127	123	129	122	122	121	123	130	125	127	1	127	0.8	102	1.12	114
Cortado de hilos sobrantes de parte Interna.	120	110	111	113	119	120	118	118	118	114	2	115	0.8	92	1.12	103
Coger tabla para desbastar.	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	6	5	0.8	4	1.12	4
Agregar pegamento de contacto en un recipiente.	13	15	13	14	14	12	13	13	15	12	9	14	0.8	11	1.12	12
Colocar pegamento de contacto en los bordes de cuero de la parte externa.	224	238	223	233	229	228	230	227	234	223	1	224	0.8	179	1.12	201
Colocar pegamento de contacto en los bordes de polibadana de la parte externa.	202	207	186	201	201	212	211	202	180	184	5	199	0.8	160	1.12	179
Limpieza del dedo índice del Operario.	55	59	57	62	63	58	56	59	62	61	3	57	0.8	46	1.12	51
Pegado de polibadana, elástico y cuero.	605	558	563	584	646	646	606	566	553	630	5	591	0.8	473	1.12	530
Colocar pegamento de contacto en los bordes de cuero de la parte interna.	240	225	223	224	230	230	236	231	238	223	1	240	0.8	192	1.12	215
Colocar pegamento de contacto en los bordes de polibadana de la parte interna.	179	185	185	181	180	195	179	160	186	187	4	183	0.8	146	1.12	164
Limpieza del dedo índice del Operario.	58	60	58	57	63	58	65	58	61	58	3	59	0.8	47	1.12	53
Pegado de polibadana, elástico y cuero.	571	622	618	649	589	608	577	591	594	559	3	604	0.8	483	1.12	541
Cortado de restos de polibadana arte interna.	113	110	120	118	117	113	117	118	116	113	1	113	0.8	90	1.12	101
Cortado de restos de polibadana parte externa.	119	120	122	123	122	125	122	122	115	120	1	119	0.8	95	1.12	107
Cosido de parte externa del cuero de calzado.	205	217	227	234	208	211	235	201	211	207	5	218	0.8	175	1.12	196
Cosido de parte interna del cuero de calzado.	223	202	201	209	201	215	228	213	208	205	3	209	0.8	167	1.12	187
Cortado de restos de hilo de parte interna de calzado.	122	128	117	118	120	111	116	125	116	120	2	125	0.8	100	1.12	112
Cortado de restos de hilo de parte externa de calzado.	128	120	128	115	126	119	128	113	119	111	4	123	0.8	98	1.12	110

Colocar pegamento de contacto en la parte del trapecio.	320	331	349	345	350	345	325	323	332	325	2	326	0.8	260	1.12	292
Limpieza de dedo índice del operario.	58	58	65	55	56	58	59	55	55	64	5	58	0.8	47	1.12	52
Colocar pegamento de contacto en el elástico de la parte interna del calzado.	122	117	117	122	118	119	122	123	124	119	1	122	0.8	98	1.12	109
Colocar pegamento de contacto en el elástico de la parte externa del calzado.	117	124	115	125	124	121	115	119	118	116	2	121	0.8	96	1.12	108
Colocar pegamento de contacto en la polibadana que ira en la parte del trapecio.	203	235	218	245	211	210	245	225	201	200	9	221	0.8	177	1.12	198
Limpieza de dedo índice del operario.	64	61	61	65	65	64	63	60	64	58	2	63	0.8	50	1.12	56
Unión de trapecio con parte interna - externa del calzado y forro de polibadana.	1007	1038	998	980	1027	994	999	985	1011	1036	1	1007	0.8	806	1.12	902
Coser polibadana con trapecio e interiores y exteriores de cuero de calzado.	686	633	680	677	641	635	683	667	638	682	2	660	0.8	528	1.12	591
Cortar restos de hilos sobrantes.	389	369	388	397	375	385	400	390	350	370	2	379	0.8	303	1.12	340
Coser talonera con polibadana	260	295	272	281	253	280	268	254	260	268	4	277	0.8	222	1.12	248
Cortar los hilos sobrantes de la talonera con polibadana.	50	57	58	54	57	51	51	56	50	57	5	55	0.8	44	1.12	49
Transporte al tronco para realizar el respectivo calado.	6	6	6	5	6	5	6	5	6	6	1 0	6	0.8	5	1.12	5
Realizar el respectivo calado del calzado.	509	476	512	479	488	524	458	463	504	476	3	499	0.8	399	1.12	447
Transporte al área de trabajo.	6	5	6	6	5	6	6	6	6	6	8	6	0.8	5	1.12	5
Colocar pegamento de contacto en las partes traseras del interior y exterior para el colado con la pieza talonera.	229	202	221	243	243	227	221	217	216	245	5	228	0.8	182	1.12	204
Colocar pegamento de contacto en la pieza del talón de cuero y en la polibadana.	366	370	376	359	399	375	384	371	371	391	1	366	0.8	293	1.12	328
Esperar por limpieza de dedos de colaborador	59	62	56	58	60	56	59	63	57	64	3	59	0.8	47	1.12	53
Coger tabla para desbastar.	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	9	4	0.8	3	1.12	4
Armado de cuerpo completo (Unión de talonera con parte delantera)	967	943	997	959	998	1000	997	974	957	994	1	967	0.8	774	1.12	866

	Coser la parte del talón.	809	831	849	885	886	892	887	847	893	898	2	820	0.8	656	1.12	735
	Recortar restos de polibadana.	254	232	237	268	241	251	237	255	235	242	3	241	0.8	193	1.12	216
	Coger tabla para comenzar a perforar.	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	6	5	0.8	4	1.12	4
	Perforar plataforma.	897	876	854	860	921	913	906	870	889	854	1	897	0.8	718	1.12	804
	Embolsado de piezas perfiladas	5	5	5	5	6	6	5	5	5	5	9	5	0.8	4	1.12	5
	Traslada la bolsa a almacén de piezas perfiladas	7	6	7	7	7	7	7	7	7	7	3	7	0.8	5	1.12	6
COSIDO DE VENA	Se traslada al área de almacén de piezas perfiladas	302	293	284	339	296	308	284	339	328	278	8	306	1.03	315	1.11	349
	Inspecciona piezas perfiladas antes de llevárselas	243	244	248	236	238	222	246	233	239	228	2	244	1.03	251	1.11	278
	Traslada piezas al área de trabajo	269	316	275	260	274	276	289	317	280	312	8	285	1.03	293	1.11	325
	Acomoda lado derecho e izquierdo	139	120	136	124	124	138	136	128	136	131	4	130	1.03	134	1.11	148
	Separa lado izquierdo y derecho de la plataforma	91	95	87	92	93	88	91	89	93	85	2	93	1.03	96	1.11	106
	Corta el hilo.	138	134	134	131	130	134	134	136	139	138	1	138	1.03	142	1.11	158
	Coloca dedal.	6	6	6	6	5	6	6	6	6	5	8	6	1.03	6	1.11	7
	Une plataforma con el cuerpo	1205 1	1297 4	1281 8	1288 1	1214 9	1203 7	1279 8	1210 4	1253 6	1205 3	1	1205 1	1.03	1241 3	1.11	1377 8
	Embolsa piezas costuradas	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	6	5	1.03	5	1.11	6
	Transporta bolsa con piezas costuradas a área de armado	287	307	341	318	277	300	306	277	281	326	8	302	1.03	311	1.11	345
ARMADO	Afila cuchilla en tabla sentadora	5	5	6	5	5	5	5	5	5	5	6	5	1.03	5	1.11	6
	Busca lona	6	5	6	6	6	6	5	6	5	6	1 0	6	1.03	6	1.11	7
	Transporta lona a mesa de recorte	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	9	4	1.03	4	1.11	5
	Recorta lona	63	61	70	62	63	64	61	70	63	70	5	64	1.03	66	1.11	73
	Transportar lona recortada a área de trabajo	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	9	4	1.03	4	1.11	5
	Coloca un polo viejo sobre sus muslos	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	9	4	1.03	4	1.11	5
	Coge bolsa con piezas costuradas y la desamarra	7	6	6	6	7	6	6	6	7	7	9	6	1.03	7	1.11	7
	Vacea los cortes al piso	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	9	4	1.03	4	1.11	5
	Corta sobrante de forro	147	146	143	154	144	154	150	148	153	155	1	147	1.03	151	1.11	168
	Pega con pontiflex la lona sobre el contrafuerte	244	242	231	255	256	231	247	245	252	247	2	243	1.03	250	1.11	278

Echa PVC sobre lona	169	185	186	162	168	165	188	161	160	172	6	173	1.03	178	1.11	197
Limpia sus dedos con una bolsa	5	6	6	5	6	6	6	6	5	6	10	6	1.03	6	1.11	6
Busca lapicero y molde de media falsa	8	9	8	9	8	8	9	9	9	9	5	8	1.03	9	1.11	10
Se dirige a mesa de recorte	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	9	4	1.03	4	1.11	5
Marca con lapicero el contorno de las medias falsas sobre el cartón	51	57	58	59	56	50	51	54	60	57	6	55	1.03	57	1.11	63
Recorta cartón para medias falsas	82	84	80	81	84	75	80	84	76	83	2	81	1.03	83	1.11	93
Transporta medias falsas a rematadora lustradora	6	6	6	6	7	6	6	6	7	7	8	6	1.03	6	1.11	7
Coloca medias falsas y molde de media falsa sobre rematadora lustradora y la enciende	5	5	5	5	5	5	5	5	5	6	6	5	1.03	5	1.11	6
Lija medias falsas	61	55	61	56	57	65	63	55	61	56	5	59	1.03	61	1.11	68
Apaga rematadora lustradora y coge medias falsas y molde de media falsa	5	5	5	6	5	5	5	5	5	5	6	5	1.03	5	1.11	6
Transporta medias falsas lijadas y molde de media falsa a área de trabajo	6	7	7	6	7	6	7	6	7	7	9	7	1.03	7	1.11	7
Marca con lapicero las medias falsas lijadas	33	40	37	40	40	36	40	35	37	38	6	38	1.03	39	1.11	43
Se traslada a almacén de hormas	6	5	6	6	6	6	5	6	6	6	8	6	1.03	6	1.11	7
Selecciona sus hormas de acuerdo a su orden de producción	94	85	86	91	85	88	89	88	86	85	2	90	1.03	92	1.11	102
Coge las hormas y las lleva hacia área de trabajo	6	6	5	6	6	5	5	6	6	6	10	6	1.03	6	1.11	7
Coloca hormas en caballete según seriado de la orden de producción	40	38	38	35	37	35	36	39	36	40	4	37	1.03	38	1.11	43
Se dirige a almacén de briquetas	22	20	21	22	21	21	19	19	20	23	6	21	1.03	22	1.11	24
Coge briqueta de carbón y hervidor antiguo	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	9	4	1.03	4	1.11	5
Trae briqueta de carbón a área de trabajo y coloca el hervidor antiguo encima	21	22	18	22	23	20	19	20	22	21	8	21	1.03	21	1.11	24
Se vuelve a colocar el polo viejo sobre sus muslos	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	9	4	1.03	4	1.11	5
Clava medias falsas sobre las hormas	278	280	283	288	280	280	290	275	291	288	1	282	1.03	290	1.11	322
Afila cuchilla en tabla sentadora	5	6	5	5	5	5	5	5	5	6	9	5	1.03	5	1.11	6

Corta sobrante de medias falsas	184	176	171	176	188	162	167	190	176	189	4	177	1.03	182	1.11	202
Da vapor a los cortes con el hervidor antiguo y los coloca sobre las hormas con la ayuda de un alicate	670	673	630	650	669	641	667	633	680	633	1	670	1.03	690	1.11	766
Retira hervidor antiguo de briqueta y aplica PVC a filos de corte y falsa clavada en horma	243	242	248	240	252	237	238	253	243	248	1	243	1.03	250	1.11	278
Limpia sus dedos con una bolsa	6	5	6	5	5	5	5	5	5	5	9	5	1.03	5	1.11	6
Coge cuchilla y se transporta a almacén de plantas	8	8	8	7	7	7	8	7	8	8	7	8	1.03	8	1.11	9
Corta bolsas de plantas de caucho y las selecciona según seriado de la orden de producción	140	140	130	134	135	136	137	137	137	133	1	140	1.03	144	1.11	160
Transporta plantas de caucho a área de trabajo	7	8	8	8	7	8	7	7	7	7	7	8	1.03	8	1.11	9
Se vuelve a colocar el polo viejo sobre sus muslos	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	9	4	1.03	4	1.11	5
Pega filos del corte sobre media falsa con alicate y martillo	656	645	666	669	671	655	654	635	679	652	1	656	1.03	676	1.11	750
Seca su rostro con el polo viejo, aleja un poco el caballete y acerca más la briqueta de carbón al área de trabajo para colocarla sobre una base de madera	59	58	58	56	57	63	59	56	63	63	3	59	1.03	60	1.11	67
Se vuelve a colocar el polo viejo sobre sus muslos	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	9	4	1.03	4	1.11	5
Quema calzado con vapor de briqueta de carbón, martilla y coloca alzas sobre los cortes para darles forma	2631	2712	2487	2427	2770	2512	2720	2714	2727	2750	3	2610	1.03	2688	1.11	2984
Lleva la briqueta a otro lugar cerca para que no interrumpa la continuación del proceso	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	9	4	1.03	4	1.11	5
Afila cuchilla en tabla sentadora	5	6	5	6	5	5	5	5	5	5	9	5	1.03	5	1.11	6
Coloca las plantas sobre el caballete según seriado de la orden de producción	17	18	19	17	20	20	20	19	20	19	6	19	1.03	19	1.11	21
Corta media docena de sobrantes de las plantas de caucho y las coloca sobre el piso	299	287	283	299	273	276	281	275	291	284	2	293	1.03	302	1.11	335

Afila cuchilla en tabla sentadora	5	5	5	5	5	5	5	6	5	5	6	5	1.03	5	1.11	6
Corta media docena restante de sobrantes de las plantas de caucho y las coloca sobre el piso	293	298	285	301	284	286	284	290	297	290	1	293	1.03	302	1.11	335
Coge plantas recortadas	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	0	4	1.03	4	1.11	4
Lleva las plantas a rematadora lustradora	6	7	7	6	6	7	6	6	6	6	8	6	1.03	7	1.11	7
Coloca plantas sobre rematadora lustradora	6	7	6	7	7	6	7	6	7	7	9	7	1.03	7	1.11	7
Enciende rematadora lustradora	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	0	2	1.03	2	1.11	3
Lija las plantas de caucho	698	701	691	706	681	693	726	700	721	690	1	698	1.03	719	1.11	798
Lustra las plantas de caucho	93	89	87	91	90	90	94	90	94	95	1	93	1.03	96	1.11	106
Apaga la máquina	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	3	1.03	3	1.11	3
Coge plantas de caucho lijadas y lustradas	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	0	4	1.03	4	1.11	4
Transporta las plantas de caucho lijadas y lustradas a área de trabajo	6	6	7	6	6	6	6	6	7	6	7	6	1.03	6	1.11	7
Coloca las plantas de caucho sobre el caballete según seriado de la orden de producción	11	11	11	12	12	11	11	12	11	11	3	11	1.03	11	1.11	13
Se vuelve a colocar el polo viejo sobre sus muslos	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	9	4	1.03	4	1.11	5
Afila cuchilla en tabla sentadora	5	5	5	5	5	6	5	5	5	5	6	5	1.03	5	1.11	6
Baja la base del corte para que se adhiera bien a la planta de caucho	168	171	176	174	179	180	173	185	180	168	1	168	1.03	173	1.11	192
Retira los clavos de las medias falsas adheridas a la base de las hormas	98	97	95	94	98	98	97	96	91	97	1	98	1.03	101	1.11	112
Marca con lapicero la base de las hormas armadas utilizando las plantas de caucho	252	247	245	250	253	253	259	246	258	257	1	252	1.03	260	1.11	288
Aplica halogenante a las plantas de caucho para un mejor pegado	217	223	225	228	226	224	211	227	210	216	1	217	1.03	224	1.11	248
Coge 6 pares de hormas armadas sin ensuelar	6	6	6	7	6	6	6	7	6	6	7	6	1.03	6	1.11	7
Transporta los 6 pares de hormas armadas sin ensuelar hacia rematadora lustradora	5	5	6	6	6	6	5	6	6	6	1 0	6	1.03	6	1.11	7

Deja los 6 pares de hormas armadas sin ensuelar a un lado de rematadora lustradora	6	6	7	6	7	6	6	6	6	7	8	6	1.03	7	1.11	7
Enciende rematadora lustradora	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	3	1.03	3	1.11	3
Carda los 6 pares de hormas armadas sin ensuelar en rematadora lustradora	195	192	197	193	185	187	192	186	204	202	2	194	1.03	199	1.11	221
Apaga la máquina	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	3	1.03	3	1.11	3
Coge los 6 pares de hormas armadas cardadas sin ensuelar	6	7	6	7	6	6	6	7	6	6	8	6	1.03	7	1.11	7
Transporta los 6 pares de hormas armadas cardadas sin ensuelar a área de trabajo	5	6	6	6	6	6	6	6	5	6	8	6	1.03	6	1.11	7
Deja los 6 pares de hormas armadas cardadas sin ensuelar en caballete	6	6	7	6	6	7	7	7	6	6	9	6	1.03	7	1.11	7
Coge los 6 pares de hormas armadas sin ensuelar restantes	6	6	6	6	6	7	6	6	7	6	7	6	1.03	6	1.11	7
Transporta los 6 pares restantes de hormas armadas sin ensuelar hacia rematadora lustradora	7	6	6	7	6	7	7	6	7	6	9	7	1.03	7	1.11	7
Deja los 6 pares restantes de hormas armadas sin ensuelar a un lado de rematadora lustradora	6	6	6	7	6	6	6	7	7	6	8	6	1.03	6	1.11	7
Enciende rematadora lustradora	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	3	1.03	3	1.11	3
Carda los 6 pares restantes de hormas armadas sin ensuelar en rematadora lustradora	193	190	182	190	198	188	193	188	192	185	1	193	1.03	199	1.11	221
Apaga la máquina	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	3	1.03	3	1.11	3
Coge los 6 pares restantes de hormas armadas cardadas sin ensuelar	6	6	6	6	6	6	6	7	6	7	7	6	1.03	6	1.11	7
Transporta los 6 pares restantes de hormas armadas cardadas sin ensuelar a área de trabajo	7	6	6	7	6	7	6	7	7	7	9	7	1.03	7	1.11	7
Deja los 6 pares restantes de hormas armadas cardadas sin ensuelar en caballete	6	7	6	6	6	7	6	6	6	6	7	6	1.03	6	1.11	7
Se vuelve a colocar el polo viejo sobre sus muslos	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	9	4	1.03	4	1.11	5

Lija con su cuchilla las esquinas del hilo costurado	258	245	248	279	251	279	246	254	243	275	5	256	1.03	264	1.11	293
Aplica cemento PVC a todos los bordes de la base de la horma armada	624	649	632	648	613	634	602	627	649	634	1	624	1.03	643	1.11	713
Limpia sus dedos con una bolsa	5	6	5	5	5	5	5	5	5	5	6	5	1.03	5	1.11	6
Aplica cemento PVC a las plantas de caucho y las coloca sobre la base de las hormas armadas según seriado de la orden de producción	326	342	320	315	319	340	303	332	312	310	2	334	1.03	344	1.11	382
Limpia sus dedos con una bolsa	5	5	5	5	5	6	5	5	5	6	9	5	1.03	5	1.11	6
Se Transporta a horno reactivador	6	6	6	5	6	6	6	6	5	5	1 0	6	1.03	6	1.11	7
Transporta horno reactivador a área de trabajo	7	6	6	6	6	6	6	7	6	7	8	6	1.03	6	1.11	7
Enchufa horno reactivador	5	5	6	5	5	6	5	5	5	5	9	5	1.03	5	1.11	6
Junta todas las plantas según seriado para su posterior entrada al horno reactivador	62	63	61	63	57	64	62	64	59	56	3	62	1.03	64	1.11	71
Coloca una planta de caucho abajo y una horma armada arriba del lado externo del horno reactivador, lo enciende y les da vuelta	6	6	5	5	5	6	6	6	6	6	1 0	6	1.03	6	1.11	7
Coloca la segunda planta de caucho abajo y horma armada arriba del lado externo del horno reactivador	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	9	4	1.03	4	1.11	5
Espera la reactivación de la primera planta de caucho y horma	50	53	56	52	52	50	52	58	57	50	5	53	1.03	54	1.11	60
Da vuelta a la segunda planta de caucho y horma armada para retirar los primeros y unirlos	41	45	44	42	44	44	44	44	42	45	1	41	1.03	42	1.11	47
Transporta primer mocasín recién unido a máquina sorbetera	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	9	4	1.03	4	1.11	5
Coloca primer mocasín unido en prensadora y la enciende	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	9	4	1.03	4	1.11	5
Va hacia su área de trabajo	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	9	4	1.03	4	1.11	5
Coloca la tercera planta de caucho abajo y horma armada arriba del lado externo del horno reactivador, les da vuelta y retira los segundos	6	6	6	6	6	6	5	6	6	6	4	6	1.03	6	1.11	7

Une la segunda planta de caucho y horma armada mientras espera la reactivación de las piezas del tercer lado	37	33	36	34	37	36	34	36	33	35	3	35	1.03	36	1.11	40
Transporta segundo mocasín recién unido a máquina sorbetera	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	9	4	1.03	4	1.11	5
Retira el primer mocasín prensado de la máquina y Coloca el segundo mocasín recién unido	9	8	9	8	8	8	8	9	9	8	5	8	1.03	9	1.11	10
Transporta primer mocasín prensado hacia área de trabajo	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	9	4	1.03	4	1.11	5
Coloca la cuarta planta de caucho abajo y horma armada arriba del lado externo del horno reactivador, les da vuelta y retira los terceros	6	7	6	6	6	6	7	7	6	6	8	6	1.03	7	1.11	7
Une la tercera planta de caucho y horma armada mientras espera la reactivación de las piezas del cuarto lado	33	37	35	34	34	38	34	35	34	38	4	35	1.03	36	1.11	40
Transporta tercer mocasín recién unido a máquina sorbetera	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	9	4	1.03	4	1.11	5
Retira el segundo mocasín prensado de la máquina y Coloca el tercer mocasín recién unido	8	8	9	8	9	8	9	9	8	9	6	8	1.03	9	1.11	10
Transporta segundo mocasín prensado hacia área de trabajo	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	9	4	1.03	4	1.11	5
Coloca la quinta planta de caucho abajo y horma armada arriba del lado externo del horno reactivador, les da vuelta y retira los cuartos	6	7	6	6	6	7	7	6	6	6	8	6	1.03	7	1.11	7
Une la cuarta planta de caucho y horma armada mientras espera la reactivación de las piezas del quinto lado	35	37	34	35	34	34	35	32	30	31	6	35	1.03	36	1.11	40
Transporta cuarto mocasín recién unido a máquina sorbetera	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	9	4	1.03	4	1.11	5
Retira el tercer mocasín prensado de la máquina y Coloca el cuarto mocasín recién unido	9	9	9	9	9	9	8	8	9	9	3	9	1.03	9	1.11	10
Transporta tercer mocasín prensado hacia área de trabajo	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	9	4	1.03	4	1.11	5

Coloca la sexta planta de caucho abajo y horma armada arriba del lado externo del horno reactivador, les da vuelta y retira los quintos	6	6	6	6	7	7	6	7	6	6	8	6	1.03	7	1.11	7
Une la quinta planta de caucho y horma armada mientras espera la reactivación de las piezas del sexto lado	37	33	35	36	37	36	34	37	37	35	2	35	1.03	36	1.11	40
Transporta quinto mocasín recién unido a máquina sorbetera	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	9	4	1.03	4	1.11	5
Retira el cuarto mocasín prensado de la máquina y Coloca el quinto mocasín recién unido	8	9	8	9	8	9	9	9	9	9	4	9	1.03	9	1.11	10
Transporta cuarto mocasín prensado hacia área de trabajo	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	9	4	1.03	4	1.11	5
Coloca la séptima planta de caucho abajo y horma armada arriba del lado externo del horno reactivador, les da vuelta y retira los sextos	6	7	6	6	7	7	6	6	6	6	8	6	1.03	7	1.11	7
Une la sexta planta de caucho y horma armada mientras espera la reactivación de las piezas del séptimo lado	35	34	36	37	33	36	37	36	34	33	3	35	1.03	36	1.11	40
Transporta sexto mocasín recién unido a máquina sorbetera	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	9	4	1.03	4	1.11	5
Retira el quinto mocasín prensado de la máquina y Coloca el sexto mocasín recién unido	8	9	8	8	9	8	8	8	8	9	5	8	1.03	9	1.11	10
Transporta quinto mocasín prensado hacia área de trabajo	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	9	4	1.03	4	1.11	5
Coloca la octava planta de caucho abajo y horma armada arriba del lado externo del horno reactivador, les da vuelta y retira los séptimos	6	6	6	6	6	7	6	7	6	6	7	6	1.03	6	1.11	7
Une la séptima planta de caucho y horma armada mientras espera la reactivación de las piezas del octavo lado	35	37	33	36	35	34	34	33	34	32	3	35	1.03	36	1.11	40
Transporta séptimo mocasín recién unido a máquina sorbetera	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	9	4	1.03	4	1.11	5

Retira el sexto mocasín prensado de la máquina y Coloca el séptimo mocasín recién unido	8	9	8	9	8	9	8	8	8	8	5	8	1.03	9	1.11	10
Transporta sexto mocasín prensado hacia área de trabajo	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	9	4	1.03	4	1.11	5
Coloca la novena planta de caucho abajo y horma armada arriba del lado externo del horno reactivador, les da vuelta y retira los octavos	6	6	6	6	6	6	5	6	6	5	8	6	1.03	6	1.11	7
Une la octava planta de caucho y horma armada mientras espera la reactivación de las piezas del noveno lado	37	37	34	30	35	38	34	34	33	31	8	35	1.03	36	1.11	40
Transporta octavo mocasín recién unido a máquina sorbetera	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	9	4	1.03	4	1.11	5
Retira el séptimo mocasín prensado de la máquina y Coloca el octavo mocasín recién unido	9	8	9	8	8	9	8	9	8	8	5	8	1.03	9	1.11	10
Transporta séptimo mocasín prensado hacia área de trabajo	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	9	4	1.03	4	1.11	5
Coloca la décima planta de caucho abajo y horma armada arriba del lado externo del horno reactivador, les da vuelta y retira los novenos	6	6	6	6	7	6	7	6	6	6	7	6	1.03	6	1.11	7
Une la novena planta de caucho y horma armada mientras espera la reactivación de las piezas del décimo lado	35	37	34	36	33	38	37	37	34	34	3	35	1.03	36	1.11	40
Transporta noveno mocasín recién unido a máquina sorbetera	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	9	4	1.03	4	1.11	5
Retira el octavo mocasín prensado de la máquina y Coloca el noveno mocasín recién unido	9	8	8	9	8	8	9	8	8	8	5	8	1.03	9	1.11	10
Transporta octavo mocasín prensado hacia área de trabajo	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	9	4	1.03	4	1.11	5
Coloca la onceava planta de caucho abajo y horma armada arriba del lado externo del horno reactivador, les da vuelta y retira los décimos	6	6	6	6	6	7	6	6	7	7	8	6	1.03	6	1.11	7

Une la décima planta de caucho y horma armada mientras espera la reactivación de las piezas del onceavo lado	37	34	33	37	35	35	33	36	36	33	3	35	1.03	36	1.11	40
Transporta décimo mocasín recién unido a máquina sorbetera	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	9	4	1.03	4	1.11	5
Retira el noveno mocasín prensado de la máquina y Coloca el décimo mocasín recién unido	8	9	8	8	9	8	8	8	9	8	5	8	1.03	9	1.11	10
Transporta noveno mocasín prensado hacia área de trabajo	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	9	4	1.03	4	1.11	5
Coloca la doceava planta de caucho abajo y horma armada arriba del lado externo del horno reactivador, les da vuelta y retira los onceavos	6	6	6	6	5	6	6	6	5	6	8	6	1.03	6	1.11	7
Une la onceava planta de caucho y horma armada mientras espera la reactivación de las piezas del doceavo lado	33	37	35	36	34	37	37	34	35	34	3	35	1.03	36	1.11	40
Transporta onceavo mocasín recién unido a máquina sorbetera	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	9	4	1.03	4	1.11	5
Retira el décimo mocasín prensado de la máquina y Coloca el onceavo mocasín recién unido	9	8	9	8	8	8	9	8	9	8	5	8	1.03	9	1.11	10
Transporta décimo mocasín prensado hacia área de trabajo	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	9	4	1.03	4	1.11	5
Coloca la treceava planta de caucho abajo y horma armada arriba del lado externo del horno reactivador, les da vuelta y retira los doceavos	6	6	5	6	6	6	6	6	5	6	8	6	1.03	6	1.11	7
Une la doceava planta de caucho y horma armada mientras espera la reactivación de las piezas del treceavo lado	34	36	33	35	37	37	34	36	35	35	2	35	1.03	36	1.11	40
Transporta doceavo mocasín recién unido a máquina sorbetera	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	9	4	1.03	4	1.11	5
Retira el onceavo mocasín prensado de la máquina y Coloca el doceavo mocasín recién unido	9	9	8	8	8	9	8	9	9	8	6	9	1.03	9	1.11	10

Transporta onceavo mocasín prensado hacia área de trabajo	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	9	4	1.03	4	1.11	5
Coloca la catorceava planta de caucho abajo y horma armada arriba del lado externo del horno reactivador, les da vuelta y retira los treceavos	6	6	6	6	7	6	7	7	6	6	8	6	1.03	7	1.11	7
Une la treceava planta de caucho y horma armada mientras espera la reactivación de las piezas del catorceavo lado	37	36	32	36	34	38	34	34	38	38	5	35	1.03	36	1.11	40
Transporta treceavo mocasín recién unido a máquina sorbetera	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	9	4	1.03	4	1.11	5
Retira el doceavo mocasín prensado de la máquina y Coloca el treceavo mocasín recién unido	8	9	9	8	8	9	10	9	9	8	9	9	1.03	9	1.11	10
Transporta doceavo mocasín prensado hacia área de trabajo	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	9	4	1.03	4	1.11	5
Coloca la quinceava planta de caucho abajo y horma armada arriba del lado externo del horno reactivador, les da vuelta y retirar los catorceavos	6	6	6	7	6	7	7	7	6	6	9	6	1.03	7	1.11	7
Une la catorceava planta de caucho y horma armada mientras espera la reactivación de las piezas del quinceavo lado	33	37	35	35	34	37	33	36	34	34	3	35	1.03	36	1.11	40
Transporta catorceavo mocasín recién unido a máquina sorbetera	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	9	4	1.03	4	1.11	5
Retira el treceavo mocasín prensado de la máquina y Coloca el catorceavo mocasín recién unido	8	8	8	9	9	8	8	8	9	8	5	8	1.03	9	1.11	10
Transporta treceavo mocasín prensado hacia área de trabajo	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	9	4	1.03	4	1.11	5
Coloca la dieciseisava planta de caucho abajo y horma armada arriba del lado externo del horno reactivador, darle vuelta y retirar los quinceavos	6	6	6	6	7	7	6	6	7	6	8	6	1.03	6	1.11	7
Une la quinceava planta de caucho y horma armada mientras espera la reactivación de las piezas del dieciseiseavo lado	34	37	33	37	36	37	33	36	35	36	3	35	1.03	36	1.11	40

Transporta quinceavo mocasín recién unido a máquina sorbetera	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	9	4	1.03	4	1.11	5
Retira el catorceavo mocasín prensado de la máquina y Coloca el quinceavo mocasín recién unido	9	9	8	9	9	8	9	8	9	8	5	9	1.03	9	1.11	10
Transporta catorceavo mocasín prensado hacia área de trabajo	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	9	4	1.03	4	1.11	5
Coloca la diecisieteava planta de caucho abajo y horma armada arriba del lado externo del horno reactivador, les da vuelta y retira los deiciseisavos	6	6	6	6	6	5	6	6	5	6	8	6	1.03	6	1.11	7
Une la dieciseisava planta de caucho y horma armada mientras espera la reactivación de las piezas del diecisieteavo lado	37	34	34	38	33	35	36	34	36	35	3	35	1.03	36	1.11	40
Transporta dieciseisavo mocasín recién unido a máquina sorbetera	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	9	4	1.03	4	1.11	5
Retira el quinceavo mocasín prensado de la máquina y Coloca el dieciseisavo mocasín recién unido	8	8	8	9	9	8	9	8	10	8	1 0	9	1.03	9	1.11	10
Transporta quinceavo mocasín prensado hacia área de trabajo	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	9	4	1.03	4	1.11	5
Coloca la dieciochoava planta de caucho abajo y horma armada arriba del lado externo del horno reactivador, les da vuelta y retira los diecisieteavos	6	6	6	6	5	5	6	6	6	5	1 0	6	1.03	6	1.11	7
Une la diecisieteava planta de caucho y horma armada mientras espera la reactivación de las piezas del dieciochoavo lado	35	36	36	37	36	36	36	34	36	37	1	35	1.03	36	1.11	40
Transporta diecisieteavo mocasín recién unido a máquina sorbetera	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	9	4	1.03	4	1.11	5
Retira el dieciseisavo mocasín prensado de la máquina y Coloca el diecisieteavo mocasín recién unido	10	8	8	8	9	8	9	9	8	8	1 0	9	1.03	9	1.11	10
Transporta dieciseisavo mocasín prensado hacia área de trabajo	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	9	4	1.03	4	1.11	5

Colocar la diecinueveava planta de caucho abajo y horma armada arriba del lado externo del horno reactivador, les da vuelta y retira los dieciochoavos	6	6	6	6	5	6	6	6	6	5	8	6	1.03	6	1.11	7
Une la dieciochoava planta de caucho y horma armada mientras espera la reactivación de las piezas del diecinueveavo lado	33	36	36	37	34	33	35	37	34	35	3	35	1.03	36	1.11	40
Transporta dieciochoavo mocasín recién unido a máquina sorbetera	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	9	4	1.03	4	1.11	5
Retira el diecisieteavo mocasín prensado de la máquina y Coloca el dieciochoavo mocasín recién unido	8	8	8	9	8	9	8	10	9	9	1 0	9	1.03	9	1.11	10
Transporta diecisieteavo mocasín prensado hacia área de trabajo	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	9	4	1.03	4	1.11	5
Coloca la veinteava planta de caucho abajo y horma armada arriba del lado externo del horno reactivador, les da vuelta y retira los diecinueveavos	5	6	6	6	6	6	6	6	6	6	4	6	1.03	6	1.11	7
Une la diecinueveava planta de caucho y horma armada mientras espera la reactivación de las piezas del veinteavo lado	34	35	37	34	36	33	31	37	35	31	6	35	1.03	36	1.11	40
Transporta diecinueveavo mocasín recién unido a máquina sorbetera	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	9	4	1.03	4	1.11	5
Retira el dieciochoavo mocasín prensado de la máquina y Coloca el diecinueveavo mocasín recién unido	8	8	9	9	9	8	9	10	9	9	7	9	1.03	9	1.11	10
Transporta dieciochoavo mocasín prensado hacia área de trabajo	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	9	4	1.03	4	1.11	5
Coloca la veintiunava planta de caucho abajo y horma armada arriba del lado externo del horno reactivador, les da vuelta y retira los veinteavos	6	6	6	5	6	6	6	5	6	6	8	6	1.03	6	1.11	7
Une la veinteava planta de caucho y horma armada mientras espera la reactivación de las piezas del veintiunavo lado	37	33	34	35	36	33	35	35	35	35	2	35	1.03	36	1.11	40
Transporta veinteavo mocasín recién unido a máquina sorbetera	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	9	4	1.03	4	1.11	5

Retira el diecinueveavo mocasín prensado de la máquina y Coloca el veinteavo mocasín recién unido	9	9	9	9	8	9	8	9	8	10	7	9	1.03	9	1.11	10
Transporta diecinueveavo mocasín prensado hacia área de trabajo	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	9	4	1.03	4	1.11	5
Coloca veintidosava planta de caucho abajo y horma armada arriba del lado externo del horno reactivador, les da vuelta y retira los veintiunavos	6	6	6	6	5	6	5	6	6	5	1 0	6	1.03	6	1.11	7
Une la veintiunava planta de caucho y horma armada mientras espera la reactivación de las piezas del veintidosavo lado	35	37	34	34	33	33	33	36	36	36	3	35	1.03	36	1.11	40
Transporta veintiunavo mocasín recién unido a máquina sorbetera	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	9	4	1.03	4	1.11	5
Retira el veinteavo mocasín prensado de la máquina y Coloca el veintiunavo mocasín recién unido	9	9	9	9	8	9	8	8	10	10	1 0	9	1.03	9	1.11	10
Transporta veinteavo mocasín prensado hacia área de trabajo	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	9	4	1.03	4	1.11	5
Coloca la veintitresava planta de caucho abajo y horma armada arriba del lado externo del horno reactivador, les da vuelta y retira los veintidosavos	6	6	6	6	7	6	6	7	6	6	7	6	1.03	6	1.11	7
Une la veintidosava planta de caucho y horma armada mientras espera la reactivación de las piezas del veintitressavo lado	34	36	34	35	33	34	37	36	36	37	2	35	1.03	36	1.11	40
Transporta veintidosavo mocasín recién unido a máquina sorbetera	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	9	4	1.03	4	1.11	5
Retira el veintiunavo mocasín prensado de la máquina y Coloca el veintidosavo mocasín recién unido	8	8	8	9	8	8	9	10	9	9	1 0	9	1.03	9	1.11	10
Transporta veintiunavo mocasín prensado hacia área de trabajo	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	9	4	1.03	4	1.11	5
Coloca la veinticuatroava planta de caucho abajo y horma armada arriba del lado externo del horno reactivador, les da vuelta y retira los veintitresavos	6	6	6	6	7	6	7	6	7	7	9	6	1.03	7	1.11	7

Se une la veintitresava planta de caucho y horma armada mientras espera la reactivación de las piezas del veinticuatroavo lado	35	36	33	35	33	35	33	33	34	34	1	35	1.03	36	1.11	40
Transporta veintitresavo mocasín recién unido a máquina sorbetera	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	9	4	1.03	4	1.11	5
Retira el veintidosavo mocasín prensado de la máquina y Coloca el veintitresavo mocasín recién unido	8	9	9	8	9	9	9	9	8	9	4	9	1.03	9	1.11	10
Transporta veintidosavo mocasín prensado hacia área de trabajo	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	9	4	1.03	4	1.11	5
Voltea el lado externo del horno reactivador y retira la veinticuatroava planta de caucho y horma armada	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	9	4	1.03	4	1.11	5
Une la veinticuatroava planta de caucho y horma armada	35	36	34	34	33	36	36	35	33	35	2	35	1.03	36	1.11	40
Transporta veinticuatroavo mocasín recién unido a máquina prensadora	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	9	4	1.03	4	1.11	5
Retira el veintitresavo mocasín prensado de la máquina sorbetera y Coloca el veinticuatroavo mocasín recién unido	8	8	8	9	8	8	8	10	9	9	1 0	9	1.03	9	1.11	10
Espera por reactivación de veinticuatroavo mocasín	55	50	50	54	52	51	54	50	52	52	2	53	1.03	54	1.11	60
Retira veinticuatroavo mocasín prensado de la máquina sorbetera y la apaga.	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	9	4	1.03	4	1.11	5
Transporta veinticuatroavo mocasín prensado hacia área de trabajo	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	9	4	1.03	4	1.11	5
Se coloca un polo viejo sobre sus muslos	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	9	4	1.03	4	1.11	5
Marca con lapicero las plantas de caucho de los mocasines armados y ensuelados según seriado de la orden de producción	68	65	72	70	67	66	67	72	73	69	2	67	1.03	68	1.11	76
Se traslada a almacén de jabas	6	6	6	7	6	7	6	7	7	6	9	6	1.03	7	1.11	7
Coge una jaba	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	0	2	1.03	2	1.11	2
Lleva hacia área de trabajo	6	6	6	7	6	7	6	6	6	6	7	6	1.03	6	1.11	7

	Coloca los mocasines armados y ensuelados en la jaba	9	9	9	10	10	9	10	10	10	11	7	9	1.03	10	1.11	11
	Traslada la jaba a almacén de mocasines armados y ensuelados por conformar	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	0	4	1.03	4	1.11	4
	Se dirige a área de trabajo	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	0	4	1.03	4	1.11	4
	Espera a que los mocasines armados y ensuelados se conformen mientras empieza a armar una nueva docena	3599	3693	3698	3507	3615	3508	3539	3532	3607	3651	1	3599	1.03	3707	1.11	4115
	Va hacia el almacén de mocasines armados, ensuelados y conformados por descalzar	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	0	4	1.03	4	1.11	4
	Trae la jaba de mocasines armados, ensuelados y conformados por descalzar a área de trabajo	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	0	4	1.03	4	1.11	4
	Descalza la docena armada, en suela y conformada anteriormente	301	293	302	292	295	308	302	292	310	300	1	301	1.03	310	1.11	344
	Traslada los mocasines armados, ensuelados, conformados y descalzados a área de alistado	12	13	14	12	12	13	13	11	12	13	7	13	1.03	13	1.11	15
ALISTADO	Limpieza del andamio para colocar el calzado.	8	8	9	9	8	9	9	8	9	9	5	8	1.03	9	1.11	10
	Colocar un mantel entre las piernas para evitar manchar la ropa	6	5	6	5	6	6	6	5	6	6	1 0	6	1.03	6	1.11	7
	Sacar el calzado de la jaba y colocarlo en el andamio.	68	70	66	66	68	68	69	66	65	65	1	68	1.03	70	1.11	77
	Buscar plantilla de acuerdo a la talla y colocarlo en encima de cada calzado.	154	142	145	148	154	151	149	157	142	144	2	148	1.03	152	1.11	169
	colocar pegamento en el calzado	191	204	200	209	210	191	209	207	210	190	3	198	1.03	204	1.11	227
	colocar el pegamento en la plantilla.	196	198	200	192	192	194	190	193	200	191	1	196	1.03	202	1.11	224
	Cortado de material terry en tiras para el acolchonado en la parte del talón del calzado.	169	168	175	167	165	175	174	168	168	166	1	169	1.03	174	1.11	193
	Cortado de material terry de acuerdo al tamaño del calzado.	60	53	58	53	50	60	51	54	52	59	7	55	1.03	57	1.11	63
	Pegar el material terry con la plantilla dentro del calzado.	505	550	555	533	548	554	560	536	554	519	2	528	1.03	543	1.11	603
	Cortar un pequeño pincel de cartón para pintar partes caladas del calzado.	24	20	22	22	21	20	20	21	21	23	6	22	1.03	22	1.11	25

Remover la pintura.	12	11	10	12	10	10	11	12	10	10	1	11	1.03	11	1.11	12
Pintar las partes caladas del calzado.	538	509	600	589	581	584	588	513	582	576	5	563	1.03	580	1.11	644
Inspección y retiro de restos de pegamentos en el calzado.	564	585	516	565	583	508	576	597	553	532	4	558	1.03	574	1.11	637
Agregar material de lucidez al calzado para una mejor presentación.	591	556	631	632	584	634	558	642	607	579	4	603	1.03	621	1.11	689
Vaciado de bencina en un recipiente para la limpieza de interior de calzado.	12	10	12	11	12	11	10	10	11	12	9	11	1.03	11	1.11	13
Limpieza de interior de calzado con bencina para quitar restos de pegamento.	181	184	188	190	187	176	177	181	179	170	2	183	1.03	188	1.11	209
Colocar bolsa de celofán en el calzado del lado izquierdo.	117	111	121	115	117	117	123	110	124	123	3	116	1.03	120	1.11	133
Llenado de código en los stickers	46	48	48	40	40	50	42	48	45	45	9	45	1.03	47	1.11	52
colocado de sticker en el interior del calzado del pie derecho.	50	46	46	42	48	48	47	47	40	45	6	47	1.03	48	1.11	53
Armado de cajas para cada calzado.	384	356	398	397	385	380	371	372	385	350	3	379	1.03	391	1.11	434
Doblado de bolsas para calda calzado.	58	65	56	56	62	64	63	58	55	57	6	60	1.03	62	1.11	69
Llenado del calzado en sus respectivas cajas y sus respectivas bolsas.	131	131	127	131	134	126	127	131	128	125	1	131	1.03	135	1.11	150
Colocar la talla en las cajas del calzado.	81	85	84	78	75	85	80	85	79	77	3	83	1.03	86	1.11	95
Transportar los mocasines alistados al almacén de Producto Terminado.	17	19	17	20	18	19	15	17	17	17	1	18	1.03	18	1.11	20
TOTAL (SEGUNDOS)	5660	5776	5757	5766	5735	5707	5775	5665	5740	5701		5683		5455		6078
	5	9	9	4	9	6	4	6	0	8		7		5		8
TOTAL (MINUTOS)	943.	962.	959.	961.	956	951.	962.	944.	956.	950.		947.2		909.2		1013
	4	8	7	1		3	6	3	7	3		9		6		
TOTAL (HORAS)	15.7	16.0	15.9	16.0	15.9	15.8	16.0	15.7	15.9	15.8		15.78		15.15		16.8
	2	5	9	2	3	5	4	4	4	4		8		4		9
PRODUCTIVIDAD	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06		0.063		0.066		0.059
	4	2	3	2	3	3	2	4	3	3		3				9

Fuente: Empresas de calzado Catbel, Septiembre 2018

Elaboración: Propia

Interpretación: En la tabla 9 se muestra los tiempos estándar de cada área de trabajo que son necesarios para la fabricación una docena de mocasín código L-5, dando como resultado 16.89 horas hombre, además se observa que el cuello de botella es el área de armado. Siendo la productividad total de mano de obra de 0.059 docenas de mocasines de dama código L5/H-H.

3.1.9. SELECCIONAR:

3.1.9.1. Tiempo estándar por área (Pre-test)

Tabla 10: Resumen del tiempo estándar por área de trabajo (Pre-Test)

MODELO	Tiempo estándar (h-h/doc)
L5	
Corte	1.51
Desbastado	0.43
Perfilado	4.38
Cosido de vena	4.31
Armado	4.93
Alistado	1.34
TOTAL	16.89

Fuente: Tabla 9 Tiempo estándar para un docena de mocasines código L5 de la empresa de calzado Catbel, Septiembre 2018 (Pre-Test)

Elaboración: Propia

Interpretación: En la tabla de resumen anterior se puede identificar que el cuello de botella se encuentra en el área de armado con un tiempo estándar de 4.93 horas-hombre/docena de mocasines código L5.

3.1.9.2. Productividad de la mano de obra por área (Pre-test)

Tabla 11: Productividad de mano de obra por área de trabajo (Pre-Test)

MODELO	Productividad de mano de obra (doc/h-h)
L5	
CORTE	0.66
DESBASTADO	2.35
PERFILADO	0.23
COSIDO DE VENA	0.23
ARMADO	0.20
ALISTADO	0.75

Fuente: Tabla 10 Resumen del tiempo estándar por área de trabajo (Pre-Test)






Elaboración: Propia

Interpretación: En la tabla resumen anterior se puede identificar que el área de más baja productividad de mano de obra es el área de armado, con una productividad de mano de obra de 0.20 docenas de mocasines código L5 por hora hombre.

3.1.10. REGISTRAR

3.1.10.1. Cursograma (Pre-Test)







Tabla 12: Diagrama de flujo del área de armado (Pre-Test)

Diagrama de Flujo y Análisis del Proceso											
Actividad	ARMADO	Método	Actual	X	Resumen	Símbolos					
Objeto	Mocasín para dama		Propuesto								
Lugar	Área de Armado	Tipo de Diagrama	Hombre	X	Cantidad		152		4		75
Operario	Henry Ávalos Zavaleta		Material	X							
Modelo	L-5	Fecha	10/10/2018		Tiempo		17143		137		457
Elaborado por	Jamer Santillán Ruiz Jeyson Parravicini López				Distancia						

CLASIFICACIÓN DE ACTIVIDADES						
CATEGORIAS			CANT	TIEMPO	%TIEMPO	ACCIONES
AGREGAN VALOR	AV	X	109	16758	94.48%	MEJORAR
MUDAS	NECESARIAS	Y	50	539	3.04%	MEJORAR
	NO AV	Z	72	440	2.48%	ELIMINAR
			231	17737	100.00%	

N.A.I.	72
T.A.	231
P.A.I.	31%

T.A.I.	440
T.T.A.	17737
P.T.A.I.	2.48%

N°	DESCRIPCION DEL PROCESO	VALOR AGREGADO	OPERACIÓN	OPERACIÓN - INSPECCIÓN	INSPECCIÓN	ESPERA	ALMACENAR	TRANSPORTE	DISTANCIA (METROS)	TIEMPO POR DOCENA (SEGUNDOS)	OBSERVACIONES	CLASIFICACIÓN DE ACTIVIDADES		
												A.V.	NECESARIAS	NO A.V.
1	Afila cuchilla en tabla sentadora			●						6	La cuchilla se afila con lija de madera de 320 gramos.	X		
2	Busca lona					●				7	La lona se encuentra mezclada con el resto de materiales.			X
3	Transporta lona a mesa de recorte							●		5				X
4	Recorta lona			●						73	Se recorta con cuchilla	X		
5	Transporta lona recortada a área de trabajo							●		5	Traslada la docena de lonas en un solo viaje		X	
6	Coloca un polo viejo sobre sus muslos			●						5	Esto se realiza para que el operario no se ensucie con pegamento			X
7	Coge bolsa con piezas costuradas y la desamarra			●						7				X
8	Vacea los cortes al piso			●						5				X
9	Corta sobrante de forro			●						168	Esto se realiza para poder empastar	X		
10	Pega con pontiflex la lona en la parte del talón			●						278	El operario no utiliza pincel, lo hace con el dedo	X		

11	Echa PVC sobre lona								197	El operario no utiliza brocha, pincel o esponja, lo hace con el dedo	X		
12	Limpia sus dedos con una bolsa								6	Esto pasa porque no utiliza brocha, pince, esponja o alguna otra herramienta para sacar y aplicar pegamento			X
13	Busca lapicero y molde de media falsa								10	El lapicero y el molde de media falsa se encuentran mezclados con el resto de materiales.			X
14	Se dirige a mesa de recorte								5			X	
15	Marca con lapicero el contorno de las medias falsas sobre el cartón								63	Esto se hace para recortar una docena de medias falsas	X		
16	Recorta cartón para medias falsas								93	Se recorta con cuchilla	X		
17	Transporta medias falsas a rematadora lustradora								7	Traslada la docena de medias falsas en un solo viaje		X	
18	Coloca medias falsas y molde de media falsa sobre rematadora lustradora y la enciende								6			X	
19	Lija medias falsas								68		X		
20	Apaga rematadora lustradora y coge medias falsas y molde de media falsa								6			X	
21	Transporta medias falsas lijadas a área de trabajo								7	Lleva la docena de medias falsas lijadas en un solo viaje		X	

22	Marca con lapicero las medias falsas lijadas							43	Esta es una marca que tiene cada operario para que cuando haya algún fallo de calidad se le reclame directamente a él		X	
23	Se traslada a almacén de hormas							7	Las hormas y las jabas vacías están juntas		X	
24	Selecciona sus hormas de acuerdo a su orden de producción, colocándolas en una jaba							102	Las hormas no están clasificadas de acuerdo a la talla	X		
25	Las lleva hacia área de trabajo							7	Traslada la docena de hormas en un solo viaje		X	
26	Coloca hormas en caballete según seriado de la orden de producción							43				X
27	Se dirige a almacén de briquetas							24	Este almacén está en la azotea		X	
28	Coge briqueta de carbón							5	Postura forzada		X	
29	Trae briqueta de carbón a área de trabajo y coloca el hervidor antiguo encima							24	Traslado anti ergonómico, operario se queja por cansancio		X	
30	Se vuelve a colocar el polo viejo sobre sus muslos							5	Esto se realiza para que el operario no se queme los muslos ni se ensucie el buzo al momento de darle vapor a los cortes y aplicar PVC a los mismos y a las medias falsas			X
31	Clava medias falsas sobre las hormas							322	Esto se hace para que las medias falsas queden fijas al momento de armar el corte sobre la horma	X		
32	Afila cuchilla en tabla sentadora							6	La cuchilla se afila con lija de madera de 320 gramos.	X		
33	Corta sobrante de medias falsas							202	Esta tarea genera bastantes desperdicios de cartón	X		

34	Da vapor a los cortes con el hervidor antiguo y los coloca sobre las hormas con la ayuda de un alicate			●						766	Esto permite que el corte sea más dócil y entre más fácil y rápido a la horma	X		
35	Retira hervidor antiguo de briqueta y aplica PVC a filos de corte y falsa clavada en horma			●						278	El operario no utiliza brocha, pincel o esponja, lo hace con el dedo	X		
36	Limpia sus dedos con una bolsa			●						6	Esto pasa porque no utiliza brocha, pince, esponja o alguna otra herramienta para sacar y aplicar pegamento			X
37	Coge cuchilla y se transporta a almacén de plantas								●	9			X	
38	Corta bolsas de plantas de caucho y las selecciona según seriado de la orden de producción			●						160	Verifica cantidad y calidad de las plantas de caucho	X		
39	Transporta plantas de caucho a piso área de trabajo								●	9	Traslada la docena de plantas de caucho en un solo viaje		X	
40	Se vuelve a colocar el polo viejo sobre sus muslos			●						5				X
41	Pega filos del corte sobre media falsa con alicate y martillo			●						750	Esto se realiza para reafirmar el pegado de los filos de corte con la media falsa y horma	X		
42	Seca su rostro con el polo viejo, aleja un poco el caballete y acerca más la briqueta de carbón al área de trabajo para colocarla sobre una base de madera			●						67	El operario suda porque la briqueta de carbón emite partículas en suspensión calientes que son peligrosas para los pulmones y la cara		X	

43	Se vuelve a colocar el polo viejo sobre sus muslos								5	Esto se realiza para que el operario no se queme los muslos ni se ensucie el buzo al momento de darle vapor a los cortes			X
44	Quema calzado con vapor de briqueta de carbón, martilla y coloca alzas sobre los cortes para darles forma								2984	Esto se realiza para reafirmar ciertas áreas del mocasín armado y las alzas para levantar un poco el empeine	X		
45	Lleva la briqueta a otro lugar cerca para que no interrumpa la continuación del proceso								5			X	
46	Afila cuchilla en tabla sentadora								6	La cuchilla se afila con lija de madera de 320 gramos.	X		
47	Coloca las plantas de caucho sobre el caballete según seriado de la orden de producción								21	Esto se realiza para cada uno de los 12 pares			X
48	Corta media docena de sobrantes de las plantas de caucho y las coloca sobre el piso								335	Se recorta con cuchilla	X		
49	Afila cuchilla en tabla sentadora								6	La cuchilla se afila con lija de madera de 320 gramos.	X		
50	Corta media docena restante de sobrantes de las plantas de caucho y las coloca sobre el piso								335	Se recorta con cuchilla	X		
51	Coge plantas recortadas								4			X	
52	Lleva las plantas a rematadora lustradora								7	Traslada la docena de plantas de caucho en un solo viaje		X	

53	Coloca plantas sobre rematadora lustradora			●						7			X	
54	Enciende rematadora lustradora			●						3			X	
55	Lija las plantas de caucho			●						798	Esto se realiza por cada una de las 24 plantas de caucho	X		
56	Lustra las plantas de caucho			●						106	Esto se realiza por cada una de las 24 plantas de caucho	X		
57	Apaga la máquina			●						3			X	
58	Coge plantas de caucho lijadas y lustradas			●						4			X	
59	Transporta las plantas de caucho lijadas y lustradas a área de trabajo y las deja en el piso									7	Traslada la docena de plantas de caucho en un solo viaje		X	
60	Coloca las plantas de caucho sobre el caballete según seriado de la orden de producción			●						13	Esto se realiza para cada par de la docena			X
61	Se vuelve a colocar el polo viejo sobre sus muslos			●						5				X
62	Afila cuchilla en tabla sentadora			●						6	La cuchilla se afila con lija de madera de 320 gramos.	X		
63	Baja la base del corte para que se adhiera bien a la planta de caucho			●						192	Esto se realiza con cuchilla y con el propósito de que al momento de unir la planta de caucho con la horma armada quede mas parejo y no se formen bolos que hagan que se ladee	X		
64	Retira los clavos de las medias falsas adheridas a la base de las hormas			●						112	Esto se realiza con la pata de cabra del martillo	X		

65	Marca con lapicero la base de las hormas armadas utilizando las plantas de caucho							288	Esto se realiza con el fin de lijar solo el área necesaria de la base de las hormas	X		
66	Aplica halogenante a las plantas de caucho para un mejor pegado							248	El operario utiliza una esponja	X		
67	Coge 6 pares de hormas armadas sin ensuelar							7	Es lo máximo que puede sostener en un solo viaje		X	
68	Transporta los 6 pares de hormas armadas sin ensuelar hacia rematadora lustradora							7			X	
69	Deja los 6 pares de hormas armadas sin ensuelar a un lado de rematadora lustradora							7			X	
70	Enciende rematadora lustradora							3		X		
71	Carda los 6 pares de hormas armadas sin ensuelar en rematadora lustradora							221	Carda por lado y según marcado de lapicero	X		
72	Apaga la máquina							3			X	
73	Coge los 6 pares de hormas armadas cardadas sin ensuelar							7		X		
74	Transporta los 6 pares de hormas armadas cardadas sin ensuelar a área de trabajo							7			X	
75	Deja los 6 pares de hormas armadas cardadas sin ensuelar en caballete							7	Los coloca por pares		X	
76	Coge los 6 pares de hormas armadas sin ensuelar restantes							7	Es lo máximo que puede sostener en un solo viaje		X	

77	Transporta los 6 pares restantes de hormas armadas sin ensuelar hacia rematadora lustradora								7			X	
78	Deja los 6 pares restantes de hormas armadas sin ensuelar a un lado de rematadora lustradora								7			X	
79	Enciende rematadora lustradora								3			X	
80	Carda los 6 pares restantes de hormas armadas sin ensuelar en rematadora lustradora								221	Carda por lado y según marcado de lapicero	X		
81	Apaga la máquina								3			X	
82	Coge los 6 pares restantes de hormas armadas cardadas sin ensuelar								7			X	
83	Transporta los 6 pares restantes de hormas armadas cardadas sin ensuelar a área de trabajo								7			X	
84	Deja los 6 pares restantes de hormas armadas cardadas sin ensuelar en caballete								7			X	
85	Se vuelve a colocar el polo viejo sobre sus muslos								5	Realiza esto para no ensuciarse los muslos al momentos de aplicar cemento PVC a Los bordes de la base de la horma y las plantas de caucho			X
86	Lija con su cuchilla las esquinas del hilo costurado								293	Esto se realiza manualmente porque la rematadora cortaría el hilo y se descosería todo el zapato	X		

87	Aplica cemento PVC a todos los bordes de la base de las hormas armadas								713	El operario no utiliza brocha, pincel o esponja, lo hace con el dedo	X		
88	Limpia sus dedos con una bolsa								6	Esto pasa porque no utiliza brocha, pince, esponja o alguna otra herramienta para sacar y aplicar pegamento			X
89	Aplica cemento PVC a las plantas de caucho y las coloca en su caballete junto a las hormas armadas según seriado de la orden de producción								382	El operario no utiliza brocha, pincel o esponja, lo hace con el dedo	X		
90	Limpia sus dedos con una bolsa								6	Esto pasa porque no utiliza brocha, pince, esponja o alguna otra herramienta para sacar y aplicar pegamento			X
91	Se Transporta a horno reactivador								7				X
92	Transporta horno reactivador a área de trabajo								7				X
93	Enchufa horno reactivador								6			X	
94	Junta todas las plantas según seriado para su posterior entrada al horno reactivador								71		X		

95	Coloca una planta de caucho abajo y una horma armada arriba del lado externo del horno reactivador, lo enciende y les da vuelta								7	El horno tiene dos niveles para cada lado (interno y externo), en el primer nivel va la planta de caucho y en el segundo la horma armada. Esto se realiza para reactivar el cemento PVC y su capacidad es de una unidad o un solo lado	X		
96	Coloca la segunda planta de caucho abajo y horma armada arriba del lado externo del horno reactivador								5			X	
97	Espera la reactivación de la primera planta de caucho y horma armada								60			X	
98	Da vuelta a la segunda planta de caucho y horma armada, enciende el horno y retira los primeros del lado externo del mismo para unirlos								47	La unión de planta de caucho y horma armada se realiza manualmente con la ayuda de un martillo	X		
99	Transporta primer mocasín recién unido a máquina sorbetera								5				X
100	Coloca primer mocasín unido en prensadora y la enciende								5	Esto se realiza hasta que infle la bolsa de pegado y pegue el calzado	X		
101	Va hacia su área de trabajo								5				X
102	Coloca la tercera planta de caucho abajo y horma armada arriba del lado externo del horno reactivador, les da vuelta, enciende el horno y retira los segundos								7		X		

103	Une la segunda planta de caucho y horma armada mientras espera la reactivación de las piezas del tercer lado								40		X		
104	Transporta segundo mocasín recién unido a máquina sorbetera								5				X
105	Retira el primer mocasín prensado de la máquina y Coloca el segundo mocasín recién unido								10	Se inspecciona que el pegado esté bien hecho	X		
106	Transporta primer mocasín prensado hacia área de trabajo								5				X
107	Coloca la cuarta planta de caucho abajo y horma armada arriba del lado externo del horno reactivador, les da vuelta, enciende el horno y retira los terceros								7		X		
108	Une la tercera planta de caucho y horma armada mientras espera la reactivación de las piezas del cuarto lado								40		X		
109	Transporta tercer mocasín recién unido a máquina sorbetera								5				X
110	Retira el segundo mocasín prensado de la máquina y Coloca el tercer mocasín recién unido								10		X		
111	Transporta segundo mocasín prensado hacia área de trabajo								5				X

112	Coloca la quinta planta de caucho abajo y horma armada arriba del lado externo del horno reactivador, les da vuelta, enciende el horno y retira los cuartos								7		X		
113	Une la cuarta planta de caucho y horma armada mientras espera la reactivación de las piezas del quinto lado								40		X		
114	Transporta cuarto mocasín recién unido a máquina sorbetera								5				X
115	Retira el tercer mocasín prensado de la máquina y Coloca el cuarto mocasín recién unido								10		X		
116	Transporta tercer mocasín prensado hacia área de trabajo								5				X
117	Coloca la sexta planta de caucho abajo y horma armada arriba del lado externo del horno reactivador, les da vuelta, enciende el horno y retira los quintos								7		X		
118	Une la quinta planta de caucho y horma armada mientras espera la reactivación de las piezas del sexto lado								40		X		
119	Transporta quinto mocasín recién unido a máquina sorbetera								5				X
120	Retira el cuarto mocasín prensado de la máquina y Coloca el quinto mocasín recién unido								10		X		

121	Transporta cuarto mocasín prensado hacia área de trabajo									5				X
122	Coloca la séptima planta de caucho abajo y horma armada arriba del lado externo del horno reactivador, les da vuelta, enciende el horno y retira los sextos									7		X		
123	Une la sexta planta de caucho y horma armada mientras espera la reactivación de las piezas del séptimo lado									40		X		
124	Transporta sexto mocasín recién unido a máquina sorbetera									5				X
125	Retira el quinto mocasín prensado de la máquina y Coloca el sexto mocasín recién unido									10		X		
126	Transporta quinto mocasín prensado hacia área de trabajo									5				X
127	Coloca la octava planta de caucho abajo y horma armada arriba del lado externo del horno reactivador, les da vuelta, enciende el horno y retira los séptimos									7		X		
128	Une la séptima planta de caucho y horma armada mientras espera la reactivación de las piezas del octavo lado									40		X		
129	Transporta séptimo mocasín recién unido a máquina sorbetera									5				X
130	Retira el sexto mocasín prensado de la máquina y Coloca el séptimo mocasín recién unido									10		X		

131	Transporta sexto mocasín prensado hacia área de trabajo									5				X
132	Coloca la novena planta de caucho abajo y horma armada arriba del lado externo del horno reactivador, les da vuelta, enciende el horno y retira los octavos									7		X		
133	Une la octava planta de caucho y horma armada mientras espera la reactivación de las piezas del noveno lado									40		X		
134	Transporta octavo mocasín recién unido a máquina sorbetera									5				X
135	Retira el séptimo mocasín prensado de la máquina y Coloca el octavo mocasín recién unido									10		X		
136	Transporta séptimo mocasín prensado hacia área de trabajo									5				X
137	Coloca la décima planta de caucho abajo y horma armada arriba del lado externo del horno reactivador, les da vuelta, enciende el horno y retira los novenos									7		X		
138	Une la novena planta de caucho y horma armada mientras espera la reactivación de las piezas del décimo lado									40		X		
139	Transporta noveno mocasín recién unido a máquina sorbetera									5				X
140	Retira el octavo mocasín prensado de la máquina y Coloca el noveno mocasín recién unido									10		X		

141	Transporta octavo mocasín prensado hacia área de trabajo									5				X
142	Coloca la onceava planta de caucho abajo y horma armada arriba del lado externo del horno reactivador, les da vuelta, enciende el horno y retira los décimos									7		X		
143	Une la décima planta de caucho y horma armada mientras espera la reactivación de las piezas del onceavo lado									40		X		
144	Transporta décimo mocasín recién unido a máquina sorbetera									5				X
145	Retira el noveno mocasín prensado de la máquina y Coloca el décimo mocasín recién unido									10		X		
146	Transporta noveno mocasín prensado hacia área de trabajo									5				X
147	Coloca la doceava planta de caucho abajo y horma armada arriba del lado externo del horno reactivador, les da vuelta, enciende el horno y retira los onceavos									7		X		
148	Une la onceava planta de caucho y horma armada mientras espera la reactivación de las piezas del doceavo lado									40		X		
149	Transporta onceavo mocasín recién unido a máquina sorbetera									5				X
150	Retira el décimo mocasín prensado de la máquina y Coloca el onceavo mocasín recién unido									10		X		
151	Transporta décimo mocasín prensado hacia área de trabajo									5				X

152	Coloca la treceava planta de caucho abajo y horma armada arriba del lado externo del horno reactivador, les da vuelta, enciende el horno y retira los doceavos								7		X		
153	Une la doceava planta de caucho y horma armada mientras espera la reactivación de las piezas del treceavo lado								40		X		
154	Transporta doceavo mocasín recién unido a máquina sorbetera								5				X
155	Retira el onceavo mocasín prensado de la máquina y Coloca el doceavo mocasín recién unido								10		X		
156	Transporta onceavo mocasín prensado hacia área de trabajo								5				X
157	Coloca la catorceava planta de caucho abajo y horma armada arriba del lado externo del horno reactivador, les da vuelta, enciende el horno y retira los treceavos								7		X		
158	Une la treceava planta de caucho y horma armada mientras espera la reactivación de las piezas del catorceavo lado								40		X		
159	Transporta treceavo mocasín recién unido a máquina sorbetera								5				X
160	Retira el doceavo mocasín prensado de la máquina y Coloca el treceavo mocasín recién unido								10		X		
161	Transporta doceavo mocasín prensado hacia área de trabajo								5				X

162	Coloca la quinceava planta de caucho abajo y horma armada arriba del lado externo del horno reactivador, les da vuelta, enciende el horno y retira los catorceavos								7		X		
163	Une la catorceava planta de caucho y horma armada mientras espera la reactivación de las piezas del quinceavo lado								40		X		
164	Transporta catorceavo mocasín recién unido a máquina sorbetera								5				X
165	Retira el treceavo mocasín prensado de la máquina y Coloca el catorceavo mocasín recién unido								10		X		
166	Transporta treceavo mocasín prensado hacia área de trabajo								5				X
167	Coloca la dieciseisava planta de caucho abajo y horma armada arriba del lado externo del horno reactivador, les da vuelta, enciende el horno y retira los quinceavos								7		X		
168	Une la quinceava planta de caucho y horma armada mientras espera la reactivación de las piezas del dieciseisavo lado								40		X		
169	Transporta quinceavo mocasín recién unido a máquina sorbetera								5				X
170	Retira el catorceavo mocasín prensado de la máquina y Coloca el quinceavo mocasín recién unido								10		X		

171	Transporta catorceavo mocasín prensado hacia área de trabajo									5				X
172	Coloca la diecisieteava planta de caucho abajo y horma armada arriba del lado externo del horno reactivador, les da vuelta, enciende el horno y retira los dieciseisavos									7		X		
173	Une la dieciseisava planta de caucho y horma armada mientras espera la reactivación de las piezas del diecisieteavo lado									40		X		
174	Transporta dieciseisavo mocasín recién unido a máquina sorbetera									5				X
175	Retira el quinceavo mocasín prensado de la máquina y Coloca el dieciseisavo mocasín recién unido									10		X		
176	Transporta quinceavo mocasín prensado hacia área de trabajo									5				X
177	Coloca la dieciochoava planta de caucho abajo y horma armada arriba del lado externo del horno reactivador, les da vuelta, enciende el horno y retira los diecisieteavos									7		X		
178	Une la diecisieteava planta de caucho y horma armada mientras espera la reactivación de las piezas del dieciochoavo lado									40		X		
179	Transporta diecisieteavo mocasín recién unido a máquina sorbetera									5				X

180	Retira el dieciseisavo mocasín prensado de la máquina y Coloca el diecisieteavo mocasín recién unido									10		X		
181	Transporta dieciseisavo mocasín prensado hacia área de trabajo									5				X
182	Colocar la diecinueveava planta de caucho abajo y horma armada arriba del lado externo del horno reactivador, les da vuelta, enciende el horno y retira los dieciochoavos									7		X		
183	Une la dieciochoava planta de caucho y horma armada mientras espera la reactivación de las piezas del diecinueveavo lado									40		X		
184	Transporta dieciochoavo mocasín recién unido a máquina sorbetera									5				X
185	Retira el diecisieteavo mocasín prensado de la máquina y Coloca el dieciochoavo mocasín recién unido									10		X		
186	Transporta diecisieteavo mocasín prensado hacia área de trabajo									5				X
187	Coloca la veinteava planta de caucho abajo y horma armada arriba del lado externo del horno reactivador, les da vuelta, enciende el horno y retira los diecinueveavos									7		X		

188	Une la diecinueveava planta de caucho y horma armada mientras espera la reactivación de las piezas del veinteavo lado									40		X		
189	Transporta diecinueveavo mocasín recién unido a máquina sorbetera									5				X
190	Retira el dieciochoavo mocasín prensado de la máquina y Coloca el diecinueveavo mocasín recién unido									10		X		
191	Transporta dieciochoavo mocasín prensado hacia área de trabajo									5				X
192	Coloca la veintiunava planta de caucho abajo y horma armada arriba del lado externo del horno reactivador, les da vuelta, enciende el horno y retira los veinteavos									7		X		
193	Une la veinteava planta de caucho y horma armada mientras espera la reactivación de las piezas del veintiunavo lado									40		X		
194	Transporta veinteavo mocasín recién unido a máquina sorbetera									5				X
195	Retira el diecinueveavo mocasín prensado de la máquina y Coloca el veinteavo mocasín recién unido									10		X		
196	Transporta diecinueveavo mocasín prensado hacia área de trabajo									5				X
197	Coloca veintidosava planta de caucho abajo y horma armada arriba del lado externo del horno reactivador, les da vuelta, enciende el horno y retira los veintiunavos									7		X		

198	Une la veintiunava planta de caucho y horma armada mientras espera la reactivación de las piezas del veintidosavo lado									40		X		
199	Transporta veintiunavo mocasín recién unido a máquina sorbetera									5				X
200	Retira el veinteavo mocasín prensado de la máquina y Coloca el veintiunavo mocasín recién unido									10		X		
201	Transporta veinteavo mocasín prensado hacia área de trabajo									5				X
202	Coloca la veintitresava planta de caucho abajo y horma armada arriba del lado externo del horno reactivador, les da vuelta, enciende el horno y retira los veintidosavos									7		X		
203	Une la veintidosava planta de caucho y horma armada mientras espera la reactivación de las piezas del veintitresavo lado									40		X		
204	Transporta veintidosavo mocasín recién unido a máquina sorbetera									5				X
205	Retira el veintiunavo mocasín prensado de la máquina y Coloca el veintidosavo mocasín recién unido									10		X		
206	Transporta veintiunavo mocasín prensado hacia área de trabajo									5				X
207	Coloca la veinticuatroava planta de caucho abajo y horma armada arriba del lado externo del horno reactivador, les da vuelta, enciende el horno y retira los veintitresavos									7		X		

208	Une la veintitresava planta de caucho y horma armada mientras espera la reactivación de las piezas del veinticuatroavo lado									40		X		
209	Transporta veintitresavo mocasín recién unido a máquina sorbetera									5				X
210	Retira el veintidosavo mocasín prensado de la máquina y Coloca el veintitresavo mocasín recién unido									10		X		
211	Transporta veintidosavo mocasín prensado hacia área de trabajo									5				X
212	Voltea el lado externo del horno reactivador y retira la veinticuatroava planta de caucho y horma armada									5			X	
213	Une la veinticuatroava planta de caucho y horma armada									40		X		
214	Transporta veinticuatroavo mocasín recién unido a máquina prensadora									5				X
215	Retira el veintitresavo mocasín prensado de la máquina sorbetera y Coloca el veinticuatroavo mocasín recién unido									10		X		
216	Espera por prensado de veinticuatroavo mocasín									60			X	
217	Retira veinticuatroavo mocasín prensado de la máquina sorbetera									5			X	
218	Transporta veintitresavo y veinticuatroavo mocasín prensado hacia área de trabajo									5				X

208	Une la veintitresava planta de caucho y horma armada mientras espera la reactivación de las piezas del veinticuatroavo lado									40		X		
209	Transporta veintitresavo mocasín recién unido a máquina sorbetera									5				X
210	Retira el veintidosavo mocasín prensado de la máquina y Coloca el veintitresavo mocasín recién unido									10		X		
211	Transporta veintidosavo mocasín prensado hacia área de trabajo									5				X
212	Voltea el lado externo del horno reactivador y retira la veinticuatroava planta de caucho y horma armada									5			X	
213	Une la veinticuatroava planta de caucho y horma armada									40		X		
214	Transporta veinticuatroavo mocasín recién unido a máquina prensadora									5				X
215	Retira el veintitresavo mocasín prensado de la máquina sorbetera y Coloca el veinticuatroavo mocasín recién unido									10		X		
216	Espera por prensado de veinticuatroavo mocasín									60			X	
217	Retira veinticuatroavo mocasín prensado de la máquina sorbetera									5			X	
218	Transporta veintitresavo y veinticuatroavo mocasín prensado hacia área de trabajo									5				X

219	Se coloca un polo viejo sobre sus muslos								5				X
220	Marca con lapicero las plantas de caucho de los mocasines armados y ensuelados según seriado de la orden de producción								76	Esto se realiza para que las operarias del siguiente proceso puedan reconocer y agrupar más rápido y fácil los pares por tallas	X		
221	Se traslada a almacén de jabas								7				X
222	Coge una jaba								2	El almacén de jabas está junto al almacén de hormas			X
223	Lleva la jaba hacia área de trabajo								7				X
224	Coloca los mocasines armados y ensuelados en la jaba								11		X		
225	Traslada la jaba a almacén de mocasines armados y ensuelados por conformar								4			X	
226	Regresa a área de trabajo								4			X	
227	Espera a que los mocasines se conformen mientras empieza a armar una nueva docena								4115	Conformar significa dejar enfriar los mocasines	X		
228	Va hacia el almacén de mocasines conformados por descalzar								4			X	

229	Trae la jaba de mocasines conformados por descalzar a área de trabajo								4			X	
230	Descalza la docena conformada anteriormente								344	Descalzar significa retirar la horma del mocasín armado, ensuelado y conformado	X		
231	Traslada los mocasines armados, ensuelados, conformados y descalzados a área de alistado								15			X	































17737

Fuente: Tabla 9 Tiempo estándar para un docena de mocasines código L5 de la empresa de calzado Catbel, Septiembre 2018 (Pre-Test)

Elaboración: Propia

3.1.10.2. Diagrama Bimanual (Pre-Test)

Tabla 13: Diagrama Bimanual del área de armado (Pre-Test)

DIAGRAMA BIMANUAL													
Armado de mocasin de Dama				SIMBOLOGÍA		Izquierda	Derecha	Diseño del Modelo					
Método:	Actual			Actividad		Cantidad	Cantidad						
	Propuesto		X		Operación	94	139						
Código del calzado:	L-5				Transporte	125	193						
					Espera	113	71						
Elaborado por:	Jamer Santillan Ruiz Jeyson Alejandro Parravicini López				Sostener	112	41						
				Total		444	444						
N°	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO			MANO IZQUIERDA				MANO DERECHA				DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	N°
													
1	Mano en espera											Enciende la luz	1
2	Mano en espera											Toma el polo	2
3	Coloca el polo sobre sus piernas											Coloca el polo sobre sus piernas	3
4	Mano en espera											Toma cuchilla del andamio	4
5	Toma al afilador											Sostiene la cuchilla	5
6	Sostiene el afilador											Afila cuchilla	6
7	Deja el afilador en el andamio											Espera sosteniendo la cuchilla	7
8	Retirar bolsa de la jaba											Espera sosteniendo la cuchilla	8
9	Toma la lona de la jaba											Espera sosteniendo la cuchilla	9
10	Pasa la lona a la mano derecha											Sostienela lona y la cuchilla	10

11	Deja la bolsa en la jaba									Espera sosteniendo la lona y la cuchilla	11
12	Sostiene la lona									Pasa la lona a la mano izquierda	12
13	Sostiene la lona									Retira el polo de sobre sus piernas	13
14	Sostiene la lona									Sostiene la cuchilla	14
15	Pasa el lona a la mano derecha									Sostiene la lona y la cuchilla	15
16	Retira el carton que esta sobre la mesa									Espera sosteniendo la lona y la cuchilla	16
17	Limpia la mesa									Espera sosteniendo la lona y la cuchilla	17
18	Espera									Coloca la lona en la mesa	18
19	Desdobla la lona									Desdobla la lona sosteniendo la cuchilla	19
20	Presiona la lona									Mueve la cuchilla hacia la lona	20
21	Presiona la lona									Coloca la cuchilla para cortar	21
22	Presiona la lona									Corta la lona	22
23	Retira la lona Cortada									Presiona la lona sosteniendo la cuchilla	23
24	Deja la lona a un costado									Deja la lona a un costado	24
25	Toma las lonas cortadas									Toma las lonas cortadas	25
26	Sostiene las piezas de lonas									Pasa la lonas a la mano izquierda	26
27	Espera sosteniendo las lonas cortadas									Dobla la lona	27
28	Espera sosteniendo las lonas cortadas									Toma la lona de la mesa	28
29	Sostiene la lona y las piezas de lona									Pasa la lona a la mano izquierda	29
30	Sostiene la lona y las piezas de lona									Toma la bolsa con los cueros perfilados	30
31	Sostiene la lona y las piezas de lona									Deja la bolsa de cueros cerca a su silla	31
32	Pasa la lona a la mano derecha									Sostiene la lona	32
33	Sosteniendo las piezas de lona									Deja la lona en la jaba	33
34	Acomola las piezas de lona									Acomola las piezas de lona	34
35	Espera									Deja las piezas de lona en el andamio	35
36	Espera									Toma el polo	36
37	Coloca polo sobre las piernas									Coloca polo sobre las piernas	37
38	Espera									Toma bolsa con cueros perfilados	38
39	Espera									Coloca sobre sus piernas	39
40	Desata nudo de la bolsa									Desata nudo de la bolsa	40

41	Deja la bolsa en el piso								Deja la bolsa en el piso	41
42	Espera sostiene la bolsa								Toma la cuchilla	42
43	Sujeta la bolsa								Corta la bolsa	43
44	Vacea cueros perfilados de la bolsa al piso								Vacea cueros perfilados de la bolsa al piso	44
45	Espera								Deja la cuchilla en el andamio	45
46	Espera								Toma el pegamento	46
47	Destapa el pegamento								Sostiene el cuerpo	47
48	Deja el pegamento en el andamio								Toma la cuchilla	48
49	Espera								Toma primer lado de calzado	49
50	Sujeta polibadana sobrante								Corta restos de polibadana	50
51	Deja el primer lado de calzado en el piso								Toma segundo lado de calzado	51
52	Sujeta polibadana sobrante								Corta restos de polibadana	52
53	Toma el pegamento								Sostiene segundo lado de calzado	53
54	Coloca entre las piernas el pegamento								Espera sosteniendo el cuerpo del calzado	54
55	Sostiene segundo lado del calzado								Pasa el calzado a la mano izquierda	55
56	Abre polibadana								Abre cuero	56
57	Sostiene polibadana del segundo lado								Coge pegamento con su dedo medio	57
58	Sostiene polibadana del segundo lado								Agregar el pegamento entre el polibadana y el cuero	58
59	Sostiene polibadana del segundo lado								Toma las piezas de lona del andamio	59
60	Sostiene polibadana del segundo lado								Coloca las piezas de lona en su pierna	60
61	Sostiene polibadana del segundo lado								Toma una pieza de lona	61
62	Sostiene polibadana del segundo lado								Coloca la lona entre polibadana y el cuero	62
63	Pasa el segundo lado a la mano derecha								Deja el segundo lado en el piso	63
64	Toma el primero lado de calzado								Coge pegamento con su dedo medio	64
65	Abre el polibadana								Abre el cuero	65
66	Sostiene polibadana del lado primero								Agrega el pegamento entre polibadana y el cuero	66
67	Sostiene polibadana del lado primero								Toma la lona de su pierna derecha	67
68	Sostiene polibadana del lado primero								Coloca la lona entre polibadana y el cuero	68
69	Pasa el primero lado a la mano derecha								Deja el primer lado en el piso	69
70	Acomoda los restos de lona								Acomoda los restos de lona	70

71	Frotar ambas manos para quitar resto de pegamento									Frotar ambas manos para quitar resto de pegamento	71
72	Toma la tapa del frasco con pegamento									Espera	72
73	Tapa el frasco con pegamento									Sostiene el frasco	73
74	Deja el frasco de pegamento en el andamio									Espera	74
75	Espera									Toma el frasco con terocal	75
76	Sostiene el frasco									Destapa el frasco de terocal	76
77	Coloca el frasco entre las piernas									Coloca la tapa en el piso	77
78	Espera									Toma el primer lado del calzado	78
79	Sostiene polibadana del primer lado									Pasa el primer lado a la mano izquierda	79
80	Sostiene polibadana del primer lado									Coge pegamento con su dedo medio	80
81	Sostiene polibadana del primer lado									Agrega el pegamento entre el polibadana y la lona.	81
82	Pasa a la mano derecha el primer lado									Deja el primer lado en el andamio	82
83	Espera									Toma el segundo lado	83
84	Sostiene polibadana del segundo lado									Pasa el segundo lado del calzado a la mano izquierda	84
85	Sostiene polibadana del segundo lado									Coge pegamento con su dedo medio	85
86	Sostiene polibadana del segundo lado									Agrega el pegamento entre el polibadana y la lona.	86
87	Deja el segundo lado de calzado en el piso									Espera	87
88	Toma la tapa del frasco									Espera	88
89	Tapa el frasco									Sostiene el cuerpo del pegamento	89
90	Espera									Deja en el piso	90
91	Espera									Toma bolsa plástica para limpiarse los dedos	91
92	Sostiene la bolsa plástica									Pasa la bolsa plástica a la mano izquierda	92
93	Limpieza de mano									Limpieza de mano	93
94	Espera									Toma lapicero y molde	94
95	Espera									Sostiene el lapicero y molde	95
96	Toma el cartón									Gira de manera vertical el carton para moldear	96
97	Acomoda el carton en la mesa									Acomoda el carton en la mesa	97
98	Presiona carton									Coloca su mano sobre el carton	98
99	Sujeta el molde de la falsa									Pasa el molde a la mano izquierda	99
100	Sujeta el molde en el carton									Marca con lapicero tamaño de molde en el carton	100

101	Espera									Retira la cuchilla a un costado para marcar el molde	101
102	Gira el molde para marcar falsa									Espera	102
103	Sujeta molde de falsa									Marca con lapicero tamaño de molde en el carton	103
104	Pasa molde a la mano derecha									Toma molde y deja a un costado	104
105	Espera									Toma cuchilla	105
106	Sujeta el carton para cortar en tiras									Corta el carton	106
107	Espera									Retira a un costado el carton que aún falta cortar	107
108	Sujeta el carton para cortar individuales									Corta carton en individuales	108
109	Retira carton cortados									Toma lapicero, cuchilla y molde	109
110	Sostiene las falsas cortadas									Sostiene lapicero, cuchilla y molde	110
111	Pasa los cortes del carton a la mano derecha									Sostiene los cartones cortados	111
112	Enciende la máquina de lijado									Sostiene falsa encima de la máquina lijadora	112
113	Toma falsa colocado sobre de la máquina lijadora									Toma falsa colocado sobre de la máquina lijadora	113
114	Lija cada uno de las falsas									Lija cada uno de las falsas	114
115	Espera sosteniendo las falsas por lijar									Coloca falsas lijadas debado de falsas por lijar	115
116	Toma falsas por lijar									Deja las falsas lijadas a un costado de la máquina	116
117	Toma falsas lijadas									Toma falsas lijadas	117
118	Pasa a la mano derecha el primer lado									Sostiene falsas	118
119	Apaga la máquina lijadora									Sostiene falsas	119
120	Toma el molde de la falsa									Sostiene falsas	120
121	Sostiene falsas lijadas hasta su área de trabajo									Sostiene falsas lijadas hasta su área de trabajo	121
122	Coloca los cortes de carton sobre su pierna									Pasa falsas a la mano izquierda	122
123	Espera									Deja molde de falsa en el andamio	123
124	Acomoda falsas a un solo lado									Acomoda falsas a un solo lado	124
125	Sostiene falsas para ser marcados									Marca con el lapicero las falsas	125
126	Sostiene falsas para ser marcados									Deja las falsas marcadas sobre su pierna	126
127	Deja los moldes marcados en el andamio									Espera sosteniendo el lapicero	127
128	Espera									Toma las alzas de cada lado de calzado	128
129	Espera sosteniendo cada alza									Pasa cada alza a la mano izquierda	129
130	Espera									Sostiene jaba vacia	130

131	Sostiene jaba vacia							Sostiene jaba vacia	131
132	Deja la jaba sobre otra jaba							Deja la jaba sobre otra jaba	132
133	Retira los calzados que se encuentran en el andamio							Retira los calzados que se encuentran en el andamio	133
134	Sostiene jaba con calzados armados							Sostiene jaba con calzados armados	134
135	Deja la jaba con calzados en el almacén							Deja la jaba con calzados en el almacén	135
136	Retorna al área de trabajo							Retorna al área de trabajo	136
137	Toma horma de la jaba							Toma horma de la jaba	137
138	Deja la horma sobre el andamio							Espera sosteniendo la horma	138
139	Deja horma en el andamio							Pasar horma a la mano derecha	139
140	Espera							Retira la jaba vacia a un costado	140
141	Espera, se dirige a traer la briqueta							Espera, se dirige a traer la briqueta	141
142	Sostiene la briqueta							Sostiene la briqueta	142
143	Suelta briqueta							Suelta briqueta	143
144	Espera							Toma hervidor antiguo	144
145	Espera							Coloca hervidor sobre la briqueta	145
146	Coloca polo sobre sus piernas							Coloca polo sobre sus piernas	146
147	Toma las falsas del andamio							Toma martillo	147
148	Coloca las falsas sobre su pierna							Coloca martillo sobre sus piernas	148
149	Toma una falsa							Toma horma del andamio	149
150	Sostiene falsa sobre la horma de primer lado							Toma un clavo del andamio	150
151	Sostiene falsa sobre la horma de primer lado							Coloca el clavo sobre el molde de carton	151
152	Sostiene falsa sobre la horma de primer lado							Toma martillo y clava	152
153	Sostiene falsa sobre la horma de primer lado							Toma un clavo del andamio	153
154	Sostiene falsa sobre la horma de primer lado							Coloca el clavo sobre el molde de carton	154
155	Sostiene falsa sobre la horma de primer lado							Toma martillo y clava	155
156	Espera							Deja martillo en el andamio	156
157	Toma la lijadora							Toma la cuchilla	157
158	Sostiene el afilador							Afila cuchilla	158
159	Deja la lijadora en el andamio							Espera	159
160	Toma la horma colocada la falsa							Espera	160

161	Sostiene la horma colocada la falsa							Recorta sobrante de falsa	161
162	Deja horma en el andamio							Espera	162
163	Toma la horma colocada la falsa							Espera	163
164	Sostiene la horma colocada la falsa							Recorta sobrante de falsa	164
165	Deja horma en el andamio							Espera	165
166	Espera							Deja cuchilla en el andamio	166
167	Vota restos de falsas sobre el polo							Vota restos de falsas sobre el polo	167
168	Espera							Toma el primer lado del calzado	168
169	Sostiene el primer lado del calzado							Pasa a la mano izquierda	169
170	Deja el primer lado en sobre el polo							Toma el segundo lado	170
171	Sostiene el segundo lado del calzado							Pasa a la mano izquierda	171
172	Coloca al vapor							Espera	172
173	Presiona talon para que pegue falsa y cuero del primer lado							Presiona talon para que pegue falsa y cuero del primer lado	173
174	Espera y sostiene el primer lado del calzado							Toma la primera horma	174
175	Espera y sostiene el primer lado del calzado							Coloca entre las piernas	175
176	Coloca el primer lado del calzado en la horma							Coloca el primer lado del calzado en la horma	176
177	Espera y sostiene el primer lado con la horma							Toma cuchilla	177
178	Sostiene el primer lado con la horma							corta la plataforma del primer calzado	178
179	Espera y sostiene el primer lado con la horma							Deja la cuchilla en el andamio	179
180	Espera y sostiene el primer lado con la horma							Toma alicate	180
181	Sostiene el primer lado con la horma							Jala del talon con al alicate para que la horma ingrese	181
182	Espera							Dejar primer lado colocado horma en el andamio	182
183	Toma el segundo lado del vapor							Espera	183
184	Presiona talon para que pegue falsa y cuero del segundo lado							Presiona talon para que pegue falsa y cuero del segundo lado	184
185	Espera y sostiene el segundo lado del calzado							Toma la segunda horma	185
186	Espera y sostiene el segundo lado del calzado							Coloca entre las piernas	186
187	Coloca el segundo lado en la horma							Coloca el segundo lado en la horma	187
188	Espera y sostiene el segundo lado del calzado							Toma cuchilla	188
189	Sostiene el segundo lado con la horma							corta la plataforma del segundo calzado	189
190	Espera y sostiene el segundo lado del calzado							Deja la cuchilla en el andamio	190

191	Espera y sostiene el segundo lado del calzado									Toma alicate	191
192	Sostiene el segundo lado con la horma									Jala del talon con al alicate para que la horma ingrese	192
193	Espera									Dejar segundo lado colocado horma en el andamio	193
194	Baja el hervidor antiguo									Espera sosteniendo el alicate	194
195	Espera									Deja el alicate en el andamio	195
196	Espera									Toma el frasco con tercal	196
197	Sujeta el frasco									Pasa el frasco a la mano izquierda	197
198	Sujeta el frasco									Destapa el frasco	198
199	Coloca el frasco entre sus piernas									Coloca la tapa sobre su pierna	199
200	Toma el primer lado del calzado									Espera	200
201	Espera sosteniendo su primer lado									Agrega terocal en su dedo medio	201
202	Sostiene el primer lado									Coloca terocal en partes laterales del dobles y la falsa	202
203	Deja el primer lado en el andamio									Agregando terocal en su dedo medio	203
204	Toma el segundo lado del calzado									Espera	204
205	Coloca el segundo lado sobre su pierna									Coloca terocal en partes laterales del dobles y la falsa	205
206	Pasa el segundo lado a la mano derecha									Deja el segundo lado en el andamio	206
207	Toma la tapa del frasco									Espera	207
208	Tapa el frasco									Sostiene el frasco	208
209	Espera									Deja el frasco en el andamio	209
210	Toma bolsa									Espera	210
211	Limpieza de mano									Limpieza de mano	211
212	Deja la bolsa									Toma cuchilla	212
213	Sostiene briqueta									Sostiene briqueta	213
214	Espera									Toma hervidor antiguo	214
215	Espera									Deja a un costado	215
216	Espera									Sostiene la cuchilla	216
217	Enciende la luz del almacén de plantas									Espera sosteniendo cuchilla	217
218	Sujetando la pita de las plantas									Corta pita de las plantas	218
219	Coloca plantas de acuerdo a serado									Coloca plantas de acuerdo a serado	219
220	Sostiene las plantas									Sostiene las plantas	220

221	Deja plantas a lado izquierdo de la silla							Deja plantas a lado izquierdo de la silla	221
222	Espera							Toma polo	222
223	Coloca polo sobre sus piernas							Coloca polo sobre sus piernas	223
224	Toma el primer lado del calzado							Toma alicate	224
225	Sostiene el lado del calzado							Jala el talon para que pegue con la falsa	225
226	Sostiene el lado del calzado							Golpea el talon para que pegue con mas presición	226
227	Sostiene el lado del calzado							Jala los bordes laterlaes para que pegue con la falsa	227
228	Sostiene el lado del calzado							olpea el bordes laterales para que pegue con mas presició	228
229	Deja el calzado en el andamio							Deja el alicate en el andamio	229
230	Se limpia el sudor con el mismo polo							Se limpia el sudor con el mismo polo	230
231	Retira el andamio							Espera	231
232	Toma base de madera							Toma base de madera	232
233	Toma la briqueta							Espera	233
234	Coloca briqueta sobre la base de madera							Coloca briqueta sobre la base de madera	234
235	Espera							Toma martillo	235
236	Espera							Deja en el piso el martillo	236
237	Sostiene la briqueta y acomoda sobre la base							Sostiene la briqueta y acomoda sobre la base	237
238	Espera							Toma martillo	238
239	Espera							Coloca sobre su pierna	239
240	Baja la briqueta de la base							Baja la briqueta de la base	240
241	Acomoda la base							Acomoda la base	241
242	Toma la briqueta							Toma la briqueta	242
243	Coloca la briqueta sobre la base							Coloca la briqueta sobre la base	243
244	Toma el primer lado del calzado							Espera	244
245	Pasa el primer lado a la mano derecha							Sostiene primer lado	245
246	Espera							Coloca sobre el fuego partes laterales del calzado	246
247	Sostiene el primer lado							Pasa el primer lado a la mano izquierda	247
248	Espera sosteniendo sobre la pierna							Toma el martillo	248
249	Sostiene el primer lado sobre la pierna							Golpea laterales para darle forma según la horma	249
250	Espera							Deja el martillo sobre su pierna	250

251	Espera								Toma una alza	251
252	Sostiene la punta del calzado								Coloca al alza en el empeine	252
253	Presiona el cuero sobre la horma								Presiona el cuero sobre la horma	253
254	Coloca pal fuego la parte de la punta								Espera sosteniendo el martillo	254
255	Sostiene el primer lado sobre la pierna								Golpea la punta para darle forma de acuerdo a la horma	255
256	Sostiene el primer lado sobre la pierna								Deja martillo sobre su pierna	256
257	Pasa el primer lado a la mano derecha								Sostiene el primer lado	257
258	Espera								Coloca sobre el fuego la parte del empeine	258
259	Sostiene el pimer lado								Pasa el primer lado a la mano izquierda	259
260	Espera sosteniendo el primer lado								Toma el martillo	260
261	Sostiene el primer lado sobre la pierna								Golpea el empeine para darle forma de acuerdo a la horma	261
262	Pasa el primer lado a la mano derecha								Sostiene el primer lado	262
263	Toma el segundo lado								Coloca al fuego parte de la punta	263
264	Coloca sobre su pierna el segundo lado								Coloca al fuego parte de la punta	264
265	Sostiene el primer lado								Pasa a la mano izquierda	265
266	Espera y sostiene el primer lado								Toma al martillo	266
267	Sostiene el primer lado sobre la pierna								Golpea la punta para darle forma de acuerdo a la horma	267
268	Deja el primer lado en el andamio								Deja el martillo sobre su pierna	268
269	Espera								Toma el segundo lado de su pierna	269
270	Coloca al fuego la parte de laterales								Pasa el segundo lado a la mano izquierda	270
271	Coloca al fuego la parte de laterales								Toma el martillo de su pierna	271
272	Sostiene el segundo lado sobre la pierna								Golpea parte laterales del calzado para darle forma	272
273	Sostiene el segundo lado sobre la pierna								Deja martillo sobre su pierna	273
274	Pasa el segundo lado a la mano derecha								Sostiene el segundo lado	274
275	Espera								Coloca sobre el fuego la parte del empeine	275
276	Sostiene el segundo lado								Pasa el segundo lado a la mano izquierda	276
277	Espera sosteniendo el segundo lado								Toma el martillo	277
278	Sostiene el segundo lado sobre la pierna								Golpea el empeine para darle forma de acuerdo a la horma	278
279	Pasa el segundo lado a la mano derecha								Sostiene el segundo lado	279
280	Espera								Coloca al fuego parte de la punta	280

281	Espera								Coloca al fuego parte de la punta	281
282	Sostiene el segundo lado								Pasa a la mano izquierda	282
283	Espera y sostiene el segundo lado								Toma al martillo	283
284	Sostiene el segundo lado sobre la pierna								Golpea la punta para darle forma de acuerdo a la horma	284
285	Espera								Deja martillo en el piso	285
286	Sostiene briqueta								Sostiene briqueta	286
287	Deja cerca del tragaluz								Deja cerca del tragaluz	287
288	Espera								Toma polo	288
289	Coloca polo sobre sus piernas								Coloca polo sobre sus piernas	289
290	Toma lijador								Toma cuchilla	290
291	Sostiene el afilador sobre su pierna								Espera sosteniendo la cuchilla	291
292	Sostiene el afilador								Lijala cuchilla	292
293	Deja lijador en el andamio								Espera sosteniendo la cuchilla	293
294	Toma el martillo								Espera sosteniendo la cuchilla	294
295	Toma plantas								Toma plantas	295
296	Coloca en el andamio								Coloca en el andamio	296
297	Toma una planta del andamio								Espera sosteniendo la cuchilla	297
298	Coloca planta entre sus piernas								Espera sosteniendo la cuchilla	298
299	Sostiene la planta en su perina								Recorta sobrantes de caucho	299
300	Deja en el piso								Deja la cuchilla en el andamio	300
301	Retira el polo de sobre sus piernas								Retira el polo de sobre sus piernas	301
302	Sostiene las plantas								Sostiene las plantas	302
303	Coloca las plantas sobre la máquina lijadora								Coloca las plantas sobre la máquina lijadora	303
304	Toma una planta								Espera	304
305	Sostiene planta en la lijadora								Sostiene planta en la lijadora	305
306	Toma una segunda planta								Deja la planta lijada encima de la máquina	306
307	Toma las plantas lijada que estan encima de la maquina								Toma las plantas lijada que estan encima de la maquina	307
308	Coloca las plantas cerca a la lustradora								Coloca las plantas cerca a la lustradora	308
309	Toma una planta								Espera	309
310	Lustra la planta								Lustra la planta	310

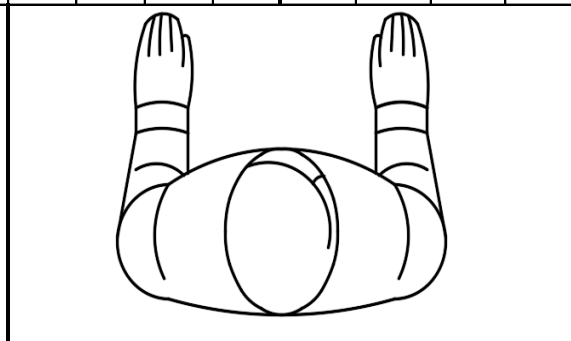
311	Pasar la planta lustrada a la mano derecha								Dejar la planta lustrada encima de la máquina	311
312	Espera								Toma una segunda planta	312
313	Lustra la planta								Lustra la planta	313
314	Sostiene las plantas lustradas								Sostiene las plantas lustradas	314
315	Colocar a cerca a la rueda para Escobillar								Colocar a cerca a la rueda para Escobillar	315
316	Toma dos plantas								Espera	316
317	Escobillar las plantas								Escobillar las plantas	317
318	Dejas las plantas sobre la máquina								Dejas las plantas sobre la máquina	318
319	Apaga la máquina lijadora								Espera	319
320	Toma las plantas listas								Toma las plantas listas	320
321	Sostiene las plantas listas								Sostiene las plantas listas	321
322	Deja las plantas en el andamio								Deja las plantas en el andamio	322
323	Espera								Toma polo	323
324	Coloca polo sobre sus piernas								Coloca polo sobre sus piernas	324
325	Jala el andamio mas cerca a su silla								Jala el andamio mas cerca a su silla	325
326	Toma lijador								Toma cuchilla del andamio	326
327	Sostiene afilador								Afila cuchilla	327
328	Deja lijadora en el andamio								Espera sosteniendo cuchilla	328
329	Toma el primer lado del calzado								Espera sosteniendo cuchilla	329
330	Sostiene el primer lado								Desbasta los bordes del doblado pegado a la falsa	330
331	Espera sosteniendo el calzado								Deja cuchilla sobre su pierna	331
332	Espera sosteniendo el calzado								Vota restos de cuero desbastado sobre el polo	332
333	Espera sosteniendo el calzado								Deja cuchilla sobre el andamio	333
334	Espera sosteniendo el calzado								Toma martillo	334
335	Sostiene el calzado								Coloca el martillo sobre la falsa	335
336	Sostiene el calzado								Saca clavo 1er clavo del talon	336
337	Sostiene el calzado								Deja el 1er clavo en el polo de sobre las piernas del perario	337
338	Sostiene el calzado								Saca clavo 2do clavo arco del pie	338
339	Sostiene el calzado								Deja el 2do clavo en el polo de sobre las piernas del perario	339
340	Deja el calzado en el andamio								Espera sosteniendo le martillo	340

341	Recoge los clavos de las falsas								Deja el martillo sobre su pierna	341
342	Pasa los clavos a la mano derecha								Deja los clavos en le andamio	342
343	Espera								Toma lapicero	343
344	Destapa el lapicero								Destapa el lapicero	344
345	Toma planta								Toma cuerpo de calzado	345
346	Une planta								Une el cuerpo	346
347	Sostiene planta y cuerpo								Marca el cuerpo del calzado	347
348	Espera								Toma un frasco	348
349	Toma el halogenante								Espera	349
350	Destapa el halogenante								Sostiene el cuerpo	350
351	Espera sosteniendo la tapa								Vacea halogenante en el frasco	351
352	Tapa el halogenante								Sostiene el cuerpo	352
353	Deja el halogenante a un costado								Pasa halogenante a la mano izquierda	353
354	Espera								Toma esponja	354
355	Sostiene la esponja								Pasa esponja a la mano izquierda	355
356	Espera sosteniendo la esponja								Toma cuchilla del andamio	356
357	Sostiene el corte de la esponja								Corta la esponja	357
358	Espera con el pedaso de esponja								Deja la esponja sobrante a un costado	358
359	Rompe la esponja por la mitad								Rompe la esponja por la mitad	359
360	Toma planta								Toma halogenante	360
361	Sostiene la planta								Limpia la planta con el halogenante	361
362	Espera								Deja la esponja en el andamio	362
363	Espera								Baja el halogenante al piso	363
364	Retira el polo de sobre sus piernas								Retira el polo de sobre sus piernas	364
365	Espera								Toma los calzados del andamio	365
366	Sostiene los calzados								Pasa los calzados a la mano izquierda	366
367	Sostiene los calzados								Deja los calzados sobre la máquina lijadora	367
368	Espera								Limpia la máquina	368
369	Enciende la máquina de lijado								Espera	369
370	Coge un calzado								Espera	370

371	Lija filas del borde del calzado y plataforma							Lija filas del borde del calzado y plataforma	371
372	Deja el primer calzafo lijado							Toma el segundo	372
373	Lija filas del borde del calzado y plataforma							Lija filas del borde del calzado y plataforma	373
374	Apaga la máquina lijadora							Espera	374
375	Espera							Toma los calzados lijados	375
376	Sostiene los calzados lijados							Pasa a la mano izquierda	376
377	Sostiene los calzados lijados							Sostiene los calzados lijados	377
378	Sostiene los calzados lijados							Toma los calzados lijados	378
379	Sostiene los calzados lijados							Coloca sobre el andamio	379
380	Espera							Toma polo	380
381	Coloca polo sobre sus piernas							Coloca polo sobre sus piernas	381
382	Se sacude las manos							Se sacude las manos	382
383	Toma el calzado							Toma la cuchilla	383
384	Sostiene el calzado							Raspa los bordes	384
385	Deja el calzado en el andamio							Deja la cuchilla en el andamio	385
386	Espera							Toma el frasco con PVC	386
387	Destapa el frasco de cemento PVC							Destapa el frasco de cemento PVC	387
388	Espera							Toma el calzado	388
389	Sostiene el calzado							Pasa el calzado a la mano izquierda	389
390	Espera sosteniendo el calzado							Agrega pegamento PVC a su dedo medio	390
391	Sosteniendo el calzado							Coloca pegamento PVC a toda la planta del cuero	391
392	Deja el calzado en el andamio							Espera	392
393	Toma bolsa							Espera	393
394	Limpieza de mano							Limpieza de mano	394
395	Deja la bolsa en el piso							Toma planta	395
396	Sostiene la planta							Pasa a la mano izquierda	396
397	Espera sosteniendo la planta							Agrega pegamento PVC a su dedo medio	397
398	Sostiene la planta							Coloca pegamento PVC a toda la planta caucho	398
399	Pasa la planta a la mano derecha							Deja la planta en el andamio	399
400	Tapa el frasco							Tapa el frasco	400

401	Espera							Deja el frasco en el andamio	401
402	Toma bolsa							Espera	402
403	Limpieza de mano							Limpieza de mano	403
404	Deja la bolsa en el piso							Espera	404
405	Retira el polo de sobre sus piernas							Retira el polo de sobre sus piernas	405
406	Toma halogenante							Espera	406
407	Sostiene el halogenante y deja en el área de almacen							Sostiene el halogenante y deja en el área de almacen	407
408	Toma el horno reactivador							Toma el horno reactivador	408
409	Coloca cerca a su silla el horno reactivador							Coloca cerca a su silla el horno reactivador	409
410	Enchufa el horno reactivador							Espera	410
411	Baja las plantas al piso ordenadamente							Baja las plantas al piso ordenadamente	411
412	Espera							Toma planta	412
413	Sostiene la planta							Pasa a la mano izquierda	413
414	Espera sosteniendo la planta							Toma el cuerpo del calzado	414
415	Coloca la planta en la parte inferior del horno reactivador							Coloca el cuerpo en la parte superior del horno reactivador	415
416	Retira planta							Retira cuerpo del calzado	416
417	Sostiene planta							Sostiene cuerpo del calzado	417
418	Une planta con calzado							Une planta con calzado	418
419	Sostiene el calzado							Presiona la planta hacia el cuerpo	419
420	Sostiene el calzado							Toma martillo	420
421	Sostiene el calzado							Presiona los costado de la planta con martillo	421
422	Espera sosteniendo el calzado							Deja el martillo en el andamio	422
423	Espera sosteniendo el calzado							Enchufa máquina sorbetera	423
424	Abre la máquina sorbetera							Espera sosteniendo el calzado	424
425	Esperar							Coloca el calzado dentro de la máquina sorbetera	425
426	Cierra la máquina sorbetera							Espera	426
427	Toma el calzado							Retira la alza	427
428	Abre la máquina sorbetera							Espera sosteniendo el calzado	428
429	Retira el calzado							Espera sosteniendo el calzado	429
430	Deja la alza a un costado							Deja el calzado en el andamio	430

431	Deja el calzado sobre la tapa de la máquina sorbetera																	Coloca el siguiente calzado dentro	431
432	Cierra la máquina sorbetera																	Espera	432
433	Espera																	Toma polo	433
434	Coloca el polo sobre sus piernas																	Coloca el polo sobre sus piernas	434
435	Espera																	Toma lapicero	435
436	Espera																	Toma el calzado	436
437	Sostiene el calzado																		437
438	Sostiene el calzado																	Marca el número en la planta	438
439	Deja el calzado en el andamio																	Deja el lapicero en el andamio	439
440	Toma jaba																	Toma jaba	440
441	Coloca bjabas en el piso cerca al andamio																	Coloca jaba en el piso cerca al andamio	441
442	Baja el calzado armado a la jaba																	Baja el calzado armado a la jaba	442
443	Sostiene la jaba																	Sostiene la jaba	443
444	Deja la jaba en el área de mocasines por descalzar																	Deja la jaba en el área de mocasines por descalzar	444



Fuente: Empresa de calzados Catbel, Septiembre, 2018.

Elaboración: Propia

3.1.10.3. Análisis de capacidad de producción (Pre-Test)

Procedemos a calcular el costo de producción actual de una docena de mocasines código L5, para ello se necesita saber cuantas docenas se produce al mes, puesto que los costos indirectos de fabricación como luz, agua, internet, son mensuales. Para ello analizaremos la capacidad de producción, tomando como referencia que de Lunes a Viernes cada trabajador labora 2 turnos, de 7:30 a.m. a 12:20 p.m. y vuelve a ingresar al taller a la 1:30 p.m., quedándose hasta las 8:30 p.m.; por otro lado, el receso es de 11:00 a.m a 11:10 a.m. para tomar un pequeño refrigerio, entonces se trabajan 12 horas con 20 minutos, lo cual convertido a segundos sería 44400 segundos

Tabla 14: Capacidad de producción diaria en el área de corte (Lunes-Viernes)

ÁREA:	CORTE
T.E.T. (Seg/doc)	5426
Operarios	2
Jornada	44400
docenas/día	16.37

Fuente: Tabla 10 Resumen del tiempo estándar por área de trabajo (Pre-Test), empresa de calzados Catbel, Septiembre, 2018

Elaboración: Propia

Tabla 15: Capacidad de producción diaria en el área de desbastado (Lunes-Viernes)

ÁREA:	DESBASTADO
T.E.T. (Seg/doc)	1532
Operarios	1
Jornada	44400
docenas/día	28.97

Fuente: Tabla 10 Resumen del tiempo estándar por área de trabajo (Pre-Test), empresa de calzados Catbel, Septiembre, 2018

Elaboración: Propia

Tabla 16: Capacidad de producción diaria en el área de perfilado (Lunes-Viernes)

ÁREA:	PERFILADO
T.E.T. (Seg/doc)	15786
Operarios	4
Jornada	44400

docenas/día	11.25
-------------	-------

Fuente: Tabla 10 Resumen del tiempo estándar por área de trabajo (Pre-Test),
empresa de calzados Catbel, Septiembre, 2018

Elaboración: Propia

Tabla 17: Capacidad de producción diaria en el área de costurado de vena (Lunes-Viernes)

ÁREA:	COSTURADO DE VENA
T.E.T. (Seg/doc)	15501
Operarios	4
Jornada	44400
docenas/día	11.46

Fuente: Tabla 10 Resumen del tiempo estándar por área de trabajo (Pre-Test),
empresa de calzados Catbel, Septiembre, 2018

Elaboración: Propia

Tabla 18: Capacidad de producción diaria en el área de armado (Lunes-Viernes)

ÁREA:	ARMADO
T.E.T. (Seg/doc)	17737
Operarios	4
Jornada	44400
docenas/día	10.01

Fuente: Tabla 10 Resumen del tiempo estándar por área de trabajo (Pre-Test),
empresa de calzados Catbel, Septiembre, 2018

Elaboración: Propia

Tabla 19: Capacidad de producción diaria en el área de alistado (Lunes-Viernes)

ÁREA:	ALISTADO
T.E.T. (Seg/doc)	4806
Operarios	2
Jornada	44400
docenas/día	18.48

Fuente: Tabla 10 Resumen del tiempo estándar por área de trabajo (Pre-Test),
empresa de calzados Catbel, Septiembre, 2018

Elaboración: Propia

Interpretación: La producción de producto terminado de mocasines código L5 de Lunes a Viernes sería de 10.01 docenas y estaría determinada por el área de armado, puesto que así el área de alistado tenga la capacidad de hacer 18.48 docenas, solo puede alistar las 10.01 docenas armadas. Entonces si multiplicamos 10.01 (doc/día) x 5 días (Lunes-Viernes), tenemos que cada semana se producen 50.05 docenas. Esto por las 4 semanas que tiene un mes nos daría como resultado que al mes se producen 200.20 docenas (Sin contar los días sábados).

Los **sábados**, los trabajadores laboran solo un turno, ingresando de 7:30 a.m. a 12:30 p.m., sin embargo, también tienen el mismo momento para el refrigerio, el cual así como entre semana es de 11:00 a.m a 11:10 a.m, es decir, 10 minutos. Por lo que trabajan 4 horas con 50 min, lo cual convertido a segundos sería 17400 segundos

Tabla 20: Capacidad de producción de los días sábados en el área de corte

ÁREA:	CORTE
T.E.T. (Seg/doc)	5426
Operarios	2
Jornada	17400
docenas/día	6.41

Fuente: Tabla 10 Resumen del tiempo estándar por área de trabajo (Pre-Test), empresa de calzados Catbel, Septiembre, 2018

Elaboración: Propia

Tabla 21: Capacidad de producción de los días sábados en el área de desbastado

ÁREA:	DESBASTADO
T.E.T. (Seg/doc)	1532
Operarios	1
Jornada	17400
docenas/día	11.35

Fuente: Tabla 10 Resumen del tiempo estándar por área de trabajo (Pre-Test), empresa de calzados Catbel, Septiembre, 2018

Elaboración: Propia

Tabla 22: Capacidad de producción de los días sábados en el área de perfilado

ÁREA:	PERFILADO
-------	-----------

T.E.T. (Seg/doc)	15786
Operarios	4
Jornada	17400
docenas/día	4.41

Fuente: Tabla 10 Resumen del tiempo estándar por área de trabajo (Pre-Test),
empresa de calzados Catbel, Septiembre, 2018

Elaboración: Propia

Tabla 23: Capacidad de producción de los días sábados en el área de costurado de vena

ÁREA:	COSTURADO DE VENA
T.E.T. (Seg/doc)	15501
Operarios	4
Jornada	17400
docenas/día	4.49

Fuente: Tabla 10 Resumen del tiempo estándar por área de trabajo (Pre-Test),
empresa de calzados Catbel, Septiembre, 2018

Elaboración: Propia

Tabla 24: Capacidad de producción de los días sábados en el área de armado de vena

ÁREA:	ARMADO
T.E.T. (Seg/doc)	17737
Operarios	4
Jornada	17400
docenas/día	3.92

Fuente: Tabla 10 Resumen del tiempo estándar por área de trabajo (Pre-Test),
empresa de calzados Catbel, Septiembre, 2018

Elaboración: Propia

Tabla 25: Capacidad de producción de los días sábados en el área de alistado

ÁREA:	ALISTADO
T.E.T. (Seg/doc)	4806
Operarios	2
Jornada	17400
docenas/día	7.24

Fuente: Tabla 10 Resumen del tiempo estándar por área de trabajo (Pre-Test),
empresa de calzados Catbel, Septiembre, 2018

Elaboración: Propia

Interpretación: La producción de producto terminado de mocasines código L5 de los días Sábados sería de 3.92 docenas y estaría determinada por el área de armado, puesto que así el área de alistado tenga la capacidad de hacer 7.24 docenas, solo puede alistar las 3.92 docenas armadas. Entonces si multiplicamos 3.92 (doc / cada sábado) x 4 sábados al mes tenemos que cada mes se producen 15.68 docenas en los 4 sábados.

Finalmente, si sumamos 200.20 docenas al mes producidas de lunes a viernes mas las 15.68 docenas producidas en los 4 sábados que tiene un mes, en total serían 215.88 docenas de producto terminado al mes.

Una vez realizado esto podemos determinar los costos de producción sin la propuesta de mejora

3.1.10.4. Costos de Producción (Pre-Test)

Tabla 26: Costo de Materia Prima e Insumos para 215 docenas de producto terminado al mes

MATERIAL Y/O INSUMO	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO (S/.)	TOTAL (S/.)
Cuero Graso	3655	pie	8.5	31067.50
Poli badana Importado	215	metro	3.4	1505.00
Plantilla badana	2580	pie	3.4	8772.00
Evillas	215	docena	2	430.00
Carton para falsas	1/2	plancha	300	150.00
Planta Caucho	215	docena	45	9675.00
Lona	30	metros	5	150.00
Cemento para planta	22	galones	34	748.00
Pegamento para armado	15	galones	25	375.00

Chinches	35	cajas	0.5	17.50
Hilo	11	conos	16	176.00
Pegamento para perfilado	18	galones	23	414.00
Hilo Encerado	74	conos	10	740.00
Pegamento	18	galones	18	324.00
Esponja	8	plancha	9	72.00
Terry	10	plancha	9.5	95.00
Tinta	12	botellas	5	60.00
brillo	21	botella	15	315.00
Bencina	4	botellas	15	60.00
Cajas	215	docena	7	1505.00
Bolsas celofán	3	millares	28	84.00
Bolsas de despacho	27	ciento	45	1215.00
Pafarrafa	22	kilos	3	66.00
Sticker	3	millares	22	66.00
Alsa	215	docena	5	1075.00
Halogenante	13	litros	12.5	162.50
COSTO TOTAL DE MATERIA PRIMA				S/59,319.50
Pares producidos en 215 docenas				2580
Costo por par				S/22.99

Fuente: Empresa de calzados Catbel, Septiembre, 2018

Elaboración: Propia

Tabla 27: Costo Unitario de Mano de Obra

MANO DE OBRA	PAGO POR DOCENA (S/.)	DOCENAS A PRODUCIR	TOTAL (S/.)
Corte	12	215	2580
Desbastado	2	215	430

Cosido de vena	12	215	2580
Perfilado	30	215	6450
Armado	30	215	6450
Alistado	8	215	1720
COSTO TOTAL MENSUAL			20,210.00
Pares producidos en 215 docenas			2580
Costo por par			7.83

Fuente: Empresa de calzados Catbel, Septiembre, 2018

Elaboración: Propia

Tabla 28: Cálculo del costo por consumo de energía eléctrica

EQUIPOS	CAN TID AD	CONS UMO(K W)	TIEMPO (Hr) (L- V)	TIEMPO (Hr) (Sábados)	Costo/ Kw-hr (S/.)	COSTO TOTAL AL MES (S/.)
Esmeril	1	0.4	0.73	0.29	0.55	3.46
Desbasta dora	1	0.8	3.86	1.51	0.55	36.59
Máquina de perfilado	4	0.125	12.46	4.88	0.55	73.90
Rematado ra lustradora	1	3	4.02	1.57	0.55	142.88
Horno reactivado r	1	0.5	5.05	1.98	0.55	29.93
Sorbetera	1	1	4.47	1.75	0.55	53.07
Fluoresce ntes	12	0.036	12.33	4.83	0.55	63.18
TOTAL						403

Fuente: Empresa de calzados Catbel, Septiembre, 2018

Elaboración: Propia

Tabla 29: Costo Unitario de C.I.F.

COSTO DE SERVICIOS	PAGO (S/.)
LUZ	403
AGUA	40
INTERNET	80
IMPUESTOS	120
COSTO TOTAL	620
Pares producidos en 215 docenas	2580
Costo por par	0.24

Fuente: Empresa de calzados Catbel, Septiembre, 2018

Elaboración: Propia

Tabla 30. Costo y Precio de Venta del producto (Pre-Test)

Materia prima e Insumos	S/.22.99
Mano de obra	S/.7.83
C.I.F.	S/.0.24
Costo total de un par de mocasines código L5	S/.31.06
Precio de Venta de un par de mocasines código L5	S/.40.00

Fuente: Tabla 26, 27 y 29, Empresa de calzados Catbel, Septiembre, 2018

Elaboración: Propia


Interpretación: Las tablas muestran que el costo unitario total para producir un par de mocasines código L5 es de S/.31.06 y el precio de venta es de S/.40.









3.2. DISEÑO DE LA PROPUESTA DE MEJORA










3.2.1. EXAMINAR

3.2.1.1. Técnica del interrogatorio: Preguntas Preliminares

Tabla 31: Actividades improproductivas en el área de armado de la empresa de calzados Catbel (Pre-Test)

CAUSAS CRITICAS DE LA BAJA PRODUCTIVIDAD DE LA MANO DE OBRA EN EL ÁREA DE ARMADO					
ITEM	ACTIVIDAD	TIEMPO (Seg)	TOTAL	TIEMPOS MUERTOS (%)	SÍMBOLO
99-104- 109-114- 119-124- 129-134- 139-144- 149-154- 159-164- 169-174- 179-184- 189-194- 199-204- 209-214	Transporta mocasines unidos a máquina sorbetera x24	5	120	22.02%	

101-106- 111-116- 121-126- 131-136- 141-146- 151-156- 161-166- 171-176- 181-186- 191-196- 201-206- 211-218	Regresa hacia su área de trabajo x24	5	120	22.02%	
24	Selecciona sus hormas de acuerdo a su orden de producción, colocándolas en una jaba	102	102	18.72%	
26	Coloca hormas en caballete según seriado de la orden de producción	43	43	7.89%	
6-30-40- 43-61- 85-219	Coloca un polo viejo sobre sus muslos x7	5	35	6.42%	
12-36- 88-90	Limpia sus dedos con una bolsa x4	6	24	4.40%	
47	Coloca las plantas de caucho sobre el caballete según seriado de la orden de producción	21	21	3.85%	
13	Busca lapicero y molde de media falsa	10	10	1.83%	
223	Lleva la jaba hacia área de trabajo	7	7	1.28%	

221	Se traslada a almacén de jabas	7	7	1.28%	
92	Transporta horno reactivador a área de trabajo	7	7	1.28%	
91	Se Transporta a horno reactivador	7	7	1.28%	
69-78	Deja 6 pares de hormas armadas sin ensuelar a un lado de rematadora lustradora x2	7	14	2.57%	
53	Coloca plantas sobre rematadora lustradora	7	7	1.28%	
7	Coge bolsa con piezas costuradas y la desamarra	7	7	1.28%	
2	Busca lona	7	7	1.28%	
8	Vacía los cortes al piso	5	5	0.92%	
222	Coge una jaba	2	2	0.37%	
		260	545		

Fuente: Tabla 12 Diagrama de flujo del área de armado (Pre-Test)

Catbel, Septiembre, 2018

Elaboración: Propia

Interpretación: En la tabla se detalla las causas de los tiempos muertos, las cuales trataremos de eliminar y de no ser posible, al menos reducirlas.

Tabla 32: Técnica del Interrogatorio: Preguntas preliminares

Según propósito	
FINALIDAD DE LAS TAREAS	¿Qué se hace?
	2. Buscar Lona; 6-30-40-43-61-85-219. Coloca un polo viejo sobre sus muslos; 7. Coge bolsa con piezas costuradas y la desamarra; 8. Vacía los cortes al piso; 12-36-88-90. Limpia sus dedos con una bolsa; 13. Busca lapicero y molde de media falsa; 24. Selecciona sus hormas de acuerdo a su orden de producción, colocándolas en una jaba; 26. Coloca hormas en caballete según seriado de la orden de producción; 47. Coloca las plantas de caucho sobre el caballete según seriado de la orden de producción; 53. Coloca plantas sobre rematadora lustradora; 69. Deja 6 pares de hormas armadas sin ensuelar a un lado de rematadora lustradora; 91. Se Transporta a horno reactivador; 92. Transporta horno reactivador a área de trabajo; 99-104-109-114-119-124-129-134-139-144-149-154-159-164-169-174-179-184-189-194-199-204-209-214. Transporta mocasines unidos a máquina sorbetera; 101-106-111-116-121-126-131-136-141-146-151-156-161-166-171-176-181-186-191-196-201-206-211-218. Regresa hacia su área de trabajo; 221. Se traslada a almacén de jabas; 222. Coge una jaba; 223. Lleva la jaba hacia área de trabajo
	¿Por qué se hace?
	2. La lona se encuentra mezclada con el resto de materiales; 6-30-40-43-61-85-219. Para que operario no se ensucie con pegamento ni se queme al momento de pre armar con briqueta, reactivar plantas y hormas armadas, etc. 7. Para vaciar los cortes al piso; 8. Para iniciar con el empastado; 12-36-88-90. Para que no

ensucie de pegamento los zapatos; 13. Para marcar el contorno de las medias falsas; 24. Para seguir las especificaciones técnicas del cliente; 26. Para colocar los cortes sobre la horma; 47. Para trabajar ordenadamente; 53. Para lijar las plantas; 69. Para lijar las hormas armadas; 91. Para traer el horno reactivador al área de trabajo; 92. Para enchufarlo; 99-104-109-114-119-124-129-134-139-144-149-154-159-164-169-174-179-184-189-194-199-204-209-214. Para prensarlos; 101-106-111-116-121-126-131-136-141-146-151-156-161-166-171-176-181-186-191-196-201-206-211-218. Para colocarlos sobre el caballete; 221. Para coger una jaba; 222. Para llevarla hacia área de trabajo; 223. Para colocar los mocasines armados y ensuelados y dejarlos conformar.

Fuente: Tabla 31 Actividades improductivas en el área de armado de la empresa de calzados Catbel (Pre-Test), Septiembre, 2018.

Elaboración: Propia

3.2.2. IDEAR

3.2.2.1. Técnica del interrogatorio: Preguntas de fondo

Tabla 33: Técnica del Interrogatorio: Preguntas de fondo

Según Propósito	
MEJORA DEL MÉTODO ACTUAL	¿Qué podría hacerse?
	<p>2. Tener la lona encima de la mesa de recorte 6-30-40-43-61-85-219. En vez del polo viejo comprar mandil; 7. En vez de desamarrar la bolsa, cortarla con cuchilla; 8. En vez de vaciar los cortes al piso, sacarlos de la misma bolsa; 12-36-88-90. En vez usar el dedo para aplicar pegamentos usar un pincel N° 24; 13. Tener lapicero y molde de media falsa encima de la mesa de recorte; 24. Clasificar las jabas de hormas colocando las tallas en cada una y no mezcladas; 26. Dejar la jaba de hormas en el piso ya que de esta manera se elimina el tiempo de colocarlas sobre el caballete ya que después de haber clavado medias falsas, estas volverán a ser colocadas en el caballete</p>

para que la jaba quede vacía y pueda ser usada para ir a traer plantas ; 47. Ya que las plantas serán traídas en una jaba (media docena en cada mitad de la misma), ya no se necesitará colocarlas en el caballete pues serán colocadas en el piso para cortar los sobrantes de la misma y una vez realizado esto volverán a ser colocadas en la jaba para ser lijadas, esto toma menos tiempo que colocarlas en el caballete según seriado de la orden de producción, volver a colocarlas en el piso y cogerlas para llevarlas a lijadora sin ningún medio; 53. Conforme vayan siendo lijadas, se podrá colocar las plantas en la máquina y, conforme se lustren, se podrán colocar nuevamente una por una en la jaba, esto eliminaría el tiempo de ordenarlas en la máquina y cogerlas para llevarlas a área de trabajo sin ningún medio; 69. En vez de llevar de media docena en media docena, al igual que las plantas, luego de haber marcado con lapicero el área a cardar la jaba quedará vacía, la cual será utilizada para colocar las hormas armadas y llevarlas a área de trabajo, esto elimina el tiempo de la 2da media docena tradicionalmente transportada y el tiempo de la colocación de ambas sobre el caballete; 91-92. Se podría adquirir 3 hornos reactivadores de planta de segunda mano para que cada uno de los cuatro armadores tenga su propio horno, recordemos que ya hay uno; 99-104-109-114-119-124-129-134-139-144-149-154-159-164-169-174-179-184-189-194-199-204-209-214-101-106-111-116-121-126-131-136-141-146-151-156-161-166-171-176-181-186-191-196-201-206-211-218. Se podría adquirir 2 prensadoras de segunda mano para que compartan de 2 en 2; 221-222-223. No será necesario ya que con esta propuesta seguiríamos teniendo la jaba

¿Qué debería hacerse?

Simplificar el trabajo con lo propuesto anteriormente

Fuente: Tabla 32 Técnica del interrogatorio: Preguntas preliminares, Catbel, septiembre, 2018.

Elaboración: Propia

3.2.2.2. Lay Out con método mejorado

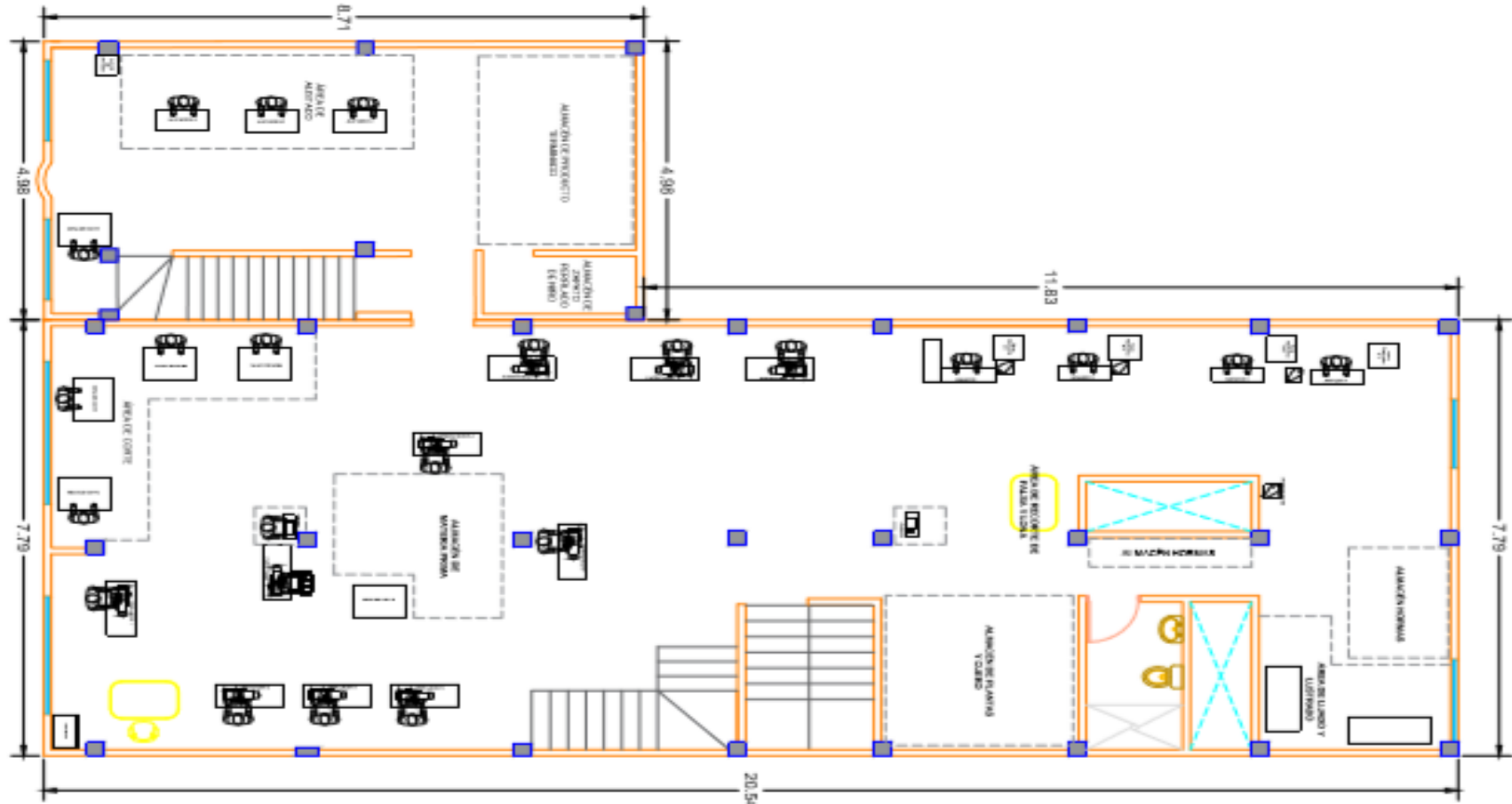


Figura 23: Distribución del taller con método mejorado

Fuente: Empresa de calzados Catbel, Septiembre, 2018.

Elaboración: Propia

3.2.3. EVALUAR

3.2.3.1. Análisis de adquisición de equipos y herramientas de trabajo para mejora de procesos

A continuación, se muestra el análisis que se realizó para la adquisición de 3 hornos reactivadores, 2 pegadoras de planta, 4 mandiles y 48 pinceles n° 24, que junto a las otras mejoras planteadas ayudarán a incrementar de manera significativa la productividad de la mano de obra de la empresa de calzados Catbel.

Tabla 34: Presupuesto del proyecto

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	VALOR UNITARIO (S/.)	VALOR TOTAL (S/.)
HORNO REACTIVADOR	3	300	900
PEGADORA DE PLANTA	2	1000	2000
MANDIL	4	30	120
PINCEL N° 24	48 (4 doc)	10	480
TOTAL			3500

Fuente: Tabla 32 Técnica del Interrogatorio: Preguntas de fondo, Catbel, octubre, 2018.

Elaboración: Propia

3.2.3.2. Análisis de capacidad de producción con método mejorado

Tabla 35: Capacidad de producción diaria en el área de corte (Lunes-Viernes)

ÁREA:	CORTE
T.E.T. (Seg/doc)	5426
Operarios	2
Jornada	44400
docenas/día	16.37

Fuente: Tabla 10 Resumen del tiempo estándar por área de trabajo (Pre-Test), empresa de calzados Catbel, Septiembre, 2018

Elaboración: Propia

Tabla 36: Capacidad de producción diaria en el área de desbastado (Lunes-Viernes)

ÁREA:	DESBASTADO
T.E.T. (Seg/doc)	1532
Operarios	1

Jornada	44400
docenas/día	28.97

Fuente: Tabla 10 Resumen del tiempo estándar por área de trabajo (Pre-Test),
empresa de calzados Catbel, Septiembre, 2018

Elaboración: Propia

Tabla 37: Capacidad de producción diaria en el área de perfilado (Lunes-Viernes)

ÁREA:	PERFILADO
T.E.T. (Seg/doc)	15786
Operarios	4
Jornada	44400
docenas/día	11.25

Fuente: Tabla 10 Resumen del tiempo estándar por área de trabajo (Pre-Test),
empresa de calzados Catbel, Septiembre, 2018

Elaboración: Propia

Tabla 38: Capacidad de producción diaria en el área de costurado de vena (Lunes-Viernes)

ÁREA:	COSTURADO DE VENA
T.E.T. (Seg/doc)	15501
Operarios	4
Jornada	44400
docenas/día	11.46

Fuente: Tabla 10 Resumen del tiempo estándar por área de trabajo (Pre-Test),
empresa de calzados Catbel, Septiembre, 2018

Elaboración: Propia

Tabla 39: Capacidad de producción diaria en el área de armado (Lunes-Viernes)

ÁREA:	ARMADO
T.E.T. (Seg/doc)	17197
Operarios	4
Jornada	44400
docenas/día	10.33

Fuente: Tabla 54 Diagrama de flujo del área de armado con método mejorado

Elaboración: Propia

Tabla 40: Capacidad de producción diaria en el área de alistado (Lunes-Viernes)

ÁREA:	ALISTADO
T.E.T. (Seg/doc)	4806
Operarios	2
Jornada	44400
docenas/día	18.48

Fuente: Tabla 10 Resumen del tiempo estándar por área de trabajo (Pre-Test), empresa de calzados Catbel, Septiembre, 2018

Elaboración: Propia

Interpretación: La producción de producto terminado de mocasines código L5 de Lunes a Viernes sería de 10.33 docenas y volvería a estar determinada por el área de armado, puesto que así el área de alistado tenga la capacidad de hacer 18.48 docenas, solo puede alistar las 10.33 docenas armadas. Entonces si multiplicamos 10.33 (doc/día) x 5 días (Lunes-Viernes), tenemos que cada semana se producen 51.65 docenas. Esto por las 4 semanas que tiene un mes nos daría como resultado que al mes se producen 206.6 docenas (Sin contar los sábados).

Tabla 41: Capacidad de producción de los días sábados en el área de corte

ÁREA:	CORTE
T.E.T. (Seg/doc)	5426
Operarios	2
Jornada	17400
docenas/día	6.41

Fuente: Tabla 10 Resumen del tiempo estándar por área de trabajo (Pre-Test), empresa de calzados Catbel, Septiembre, 2018

Elaboración: Propia

Tabla 42: Capacidad de producción de los días sábados en el área de desbastado

ÁREA:	DESBASTADO
T.E.T. (Seg/doc)	1532
Operarios	1
Jornada	17400
docenas/día	11.35

Fuente: Tabla 10 Resumen del tiempo estándar por área de trabajo (Pre-Test), empresa de calzados Catbel, Septiembre, 2018.

Elaboración: Propia

Tabla 43: Capacidad de producción de los días sábados en el área de perfilado

ÁREA:	PERFILADO
T.E.T. (Seg/doc)	15786
Operarios	4
Jornada	17400
docenas/día	4.41

Fuente: Tabla 10 Resumen del tiempo estándar por área de trabajo (Pre-Test), empresa de calzados Catbel, Septiembre, 2018

Elaboración: Propia

Tabla 44: Capacidad de producción de los días sábados en el área de costurado de vena

ÁREA:	COSTURADO DE VENA
T.E.T. (Seg/doc)	15501
Operarios	4
Jornada	17400
docenas/día	4.49

Fuente: Tabla 10 Resumen del tiempo estándar por área de trabajo (Pre-Test), empresa de calzados Catbel, Septiembre, 2018

Elaboración: Propia

Tabla 45: Capacidad de producción de los días sábados en el área de armado

ÁREA:	ARMADO
T.E.T. (Seg/doc)	17197
Operarios	4
Jornada	17400
docenas/día	4.05

Fuente: Tabla 54 Diagrama de flujo del área de armado con método mejorado

Elaboración: Propia

Tabla 46: Capacidad de producción de los días sábados en el área de alistado

ÁREA:	ALISTADO
-------	----------

T.E.T. (Seg/doc)	4806
Operarios	2
Jornada	17400
docenas/día	7.24

Fuente: Tabla 10 Resumen del tiempo estándar por área de trabajo (Pre-Test),
empresa de calzados Catbel, Septiembre, 2018

Elaboración: Propia

Interpretación: La producción de producto terminado (Mocasines código L5) de los Sábados sería de 4.05 docenas y estaría determinada nuevamente por el área de armado, puesto que así el área de alistado tenga la capacidad de hacer 7.24 docenas, solo puede alistar las 4.05 docenas armadas. Entonces si multiplicamos 4.05 (doc / cada sábado) x 4 sábados al mes tenemos que cada mes se producen 16.20 docenas en los 4 sábados.

Finalmente, si sumamos 206.60 docenas al mes producidas de lunes a viernes mas las 16.20 docenas producidas en los 4 sábados que tiene un mes, en total serían 222.8 docenas de producto terminado al mes.

Una vez realizado esto podemos determinar los costos de producción con la propuesta de mejora

3.2.3.3. Costos de producción con método mejorado

Tabla 47: Costo de Materia Prima e Insumos para 222 docenas de producto terminado al mes

MATERIAL Y/O INSUMO	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO (S/.)	TOTAL (S/.)
Cuero Graso	3774	pie	8.5	32079.00
Poli badana Importado	222	metro	3.4	1554.00
Plantilla badana	2664	pie	3.4	9057.60
Evillas	222	docena	2	444.00
Carton para falsas	0.52	plancha	300	154.88
Planta Caucho	222	docena	45	9990.00
Lona	30.98	metros	5	154.88

Cemento para planta	22.72	galones	34	772.35
Pegamento para armado	15.49	galones	25	387.21
Chinches	36.14	cajas	0.5	18.07
Hilo	11.36	conos	16	181.73
Pegamento para perfilado	18.59	galones	23	427.48
Hilo Encerado	76.41	conos	10	764.09
Pegamento	18.59	galones	18	334.55
Esponja	8.26	plancha	9	74.34
terry	10.33	plancha	9.5	98.09
Tinta	12.39	botellas	5	61.95
brillo	21.68	botella	15	325.26
Bencina	4.13	botellas	15	61.95
Cajas	222.00	docena	7	1554.00
Bolsas celofan	3.10	millares	28	86.73
Bolsas de despacho	27.88	ciento	45	1254.56
Pafarrafa	22.72	kilos	3	68.15
Sticker	3.10	millares	22	68.15
Alsa	222.00	docena	5	1110.00
halogenante	13.42	litros	12.5	167.79
COSTO TOTAL DE MATERIA PRIMA				S/61,250.83
Pares producidos en 222 docenas				2664
Costo por par (S./)				S/22.99

Fuente: Empresas de calzados Catbel, Octubre, 2018.

Elaboración: Propia

Tabla 48: Costo Unitario de Mano de Obra

MANO DE OBRA	DOCENAS A PRODUCIR	PAGO POR DOCENA	TOTAL
Corte	222	12	2664
Desbastado	222	2	444
Cosido de vena	222	12	2664
Perfilado	222	30	6660
Armado	222	30	6660
Alistado	222	8	1776
COSTO TOTAL MENSUAL			S/20,868.00
Pares producidos en 222 docenas			2664
Costo por par (S./)			S/7.83

Fuente: Empresas de calzados Catbel, Octubre, 2018.

Elaboración: Propia

Tabla 49: Cálculo del costo por consumo de energía eléctrica

EQUIPOS	CAN TID AD	CONS UMO(KW)	TIEMP O (Hr) (L-V)	TIEMPO (Hr) (Sábados)	Costo/ Kw-hr (S./)	COSTO TOTAL AL MES (S./)
Esmeril	1	0.4	0.75	0.30	0.55	3.57
Desbastadora	1	0.8	3.98	1.56	0.55	37.76
Máquina de perfilado	4	0.125	12.86	5.04	0.55	76.27
REMATADO RA LUSTRADORA	1	3	4.15	1.63	0.55	147.56
HORNO REACTIVADOR	4	0.5	4.19	1.64	0.55	99.39
SORBETERA	3	1	3.96	0.09	0.55	131.20
fluorescentes	12	0.036	12.33	4.83	0.55	63.18
TOTAL						559

Fuente: Empresas de calzados Catbel, Octubre, 2018.

Elaboración: Propia

Tabla 50: Costo Unitario de C.I.F.

COSTO DE SERVICIOS	PAGO
LUZ	559
AGUA	40
INTERNET	80

IMPUESTOS	120
COSTO TOTAL	799
PARES PRODUCIDOS	2664
C.I.F. UNITARIO	S/.0.30

Fuente: Empresas de calzados Catbel, Octubre, 2018.

Elaboración: Propia

Tabla 51: Costo y Precio de venta del producto (Pre-Test)

Materia prima e Insumos	S/.22.99
Mano de obra	S/.7.83
C.I.F.	S/.0.30
Costo total de un par de mocasines código L5	S/.31.12
Precio de Venta de un par de mocasines código L5	S/.40.00

Fuente: Tabla 46, 47 y 49, Empresas de calzados Catbel, Octubre, 2018.

Elaboración: Propia

Interpretación: Las tabla 51 muestra que el costo unitario total para producir un par de mocasines código L5 es de S/.31.12 y el precio de venta es de S/.40.

3.2.3.4. Periodo de recuperación de la inversión

Se realizó el cálculo del margen de utilidad bruta con la finalidad de poder determinar el tiempo de recuperación de la inversión. Para obtener este margen de utilidad se consideró la capacidad diseñada del método propuesto debido a que al adquirir la nueva maquinaria se incrementaría el volumen de producción. Este dato permitirá conocer en cuanto tiempo se puede recuperar el dinero invertido al adquirir la maquinaria entre otras herramientas mencionadas anteriormente. A continuación, se muestra la tabla correspondiente al margen de utilidad bruta.

Tabla 52: Margen de utilidad bruta sin aplicar mejora de método

MARGEN DE UTILIDAD BRUTA				
Precio de Venta de una docena de mocasines código L5 (S/.)	Costo de producción de una docena de mocasines código L5 (S/.)	Capacidad Diseñada (Método Actual) docenas/mes	Ingresos Mensuales Totales (S/.)	Costos de Producción Mensuales (S/.)
480	372.72	215	103200	80134.80

Fuente: Tabla 18, 24 y 30, Empresa de calzados Catbel, Octubre, 2018.

Elaboración: Propia

Margen de utilidad bruta mensual = Ingresos Mensuales Totales – Costos de Producción Mensuales

Margen de utilidad bruta mensual = S/.103200 – S/.80134.80

Margen de utilidad bruta mensual = S/. 23065.20

Tabla 53: Margen de utilidad bruta con método mejorado

MARGEN DE UTILIDAD BRUTA				
Precio de Venta de una docena de mocasines código L5 (S/.)	Costo de producción de una docena de mocasines código L5 (S/.)	Capacidad Diseñada (Método Propuesto) docenas/mes	Ingresos Mensuales Totales (S/.)	Costos de Producción Mensuales (S/.)
480	373.44	222	106560	82903.68

Fuente: Tabla 39,45 y 51, Empresa de calzados Catbel, Octubre, 2018.

Elaboración: Propia

Margen de utilidad bruta = Ingresos Mensuales Totales – Costos de Producción Mensuales

Margen de utilidad bruta mensual = S/.106560 – S/.82903.68

Margen de utilidad bruta mensual = S/. 23656.32

Cabe recalcar que la utilidad mensual es de S/.23656.32, pero la diferencia de la utilidad obtenida con el método mejorado con respecto a la obtenida sin la mejora es de S/. 591.12. Este dato es la utilidad extra obtenida al proponer un nuevo método de trabajo, el cual nos permite realizar el cálculo a fin de conocer el tiempo de recuperación de la inversión. Entonces:

Recuperación de inversión = Monto de Inversión / Utilidad extra con el nuevo método de trabajo

Recuperación de inversión = S/. 3500 / S/.591.12/ mes

Recuperación de inversión = 5.92 meses

Interpretación: Se puede concluir que al obtener una utilidad extra de S/.591.12/mes, el periodo de recuperación de la inversión es alrededor de 5.92 meses, es decir, aproximadamente 6 meses después de haber realizado la inversión.

3.2.3.5. Análisis costo – beneficio

Para determinar el ratio Costo – Beneficio del proyecto, se tiene en cuenta los siguientes datos:

Tabla 54: Datos a considerar para análisis Costo - Beneficio

Precio de Venta	480	Nuevos Soles/Docena
Costo de Fabricación	373.44	Nuevos Soles/Docena
Costo de Implementación de equipos y herramientas	3500	Nuevos Soles
Horario de trabajo	12.33	Horas-Hombre (Lunes – Viernes)
	4.83	Horas-Hombre - (Sábados)
Días Laborables	24	Días/Mes
Meses Laborables	12	Meses/Año

Fuente: Tabla 34 y 53, Empresa de calzados Catbel, Octubre, 2018.

Elaboración: Propia

Se inicia a realizar el análisis económico basado a la diferencia antes y después de la aplicación de la mejora de métodos

Tabla. 55: Análisis Económico Antes y Después

Análisis Económico Antes y Después		
Producción Antes	215	Docenas/Mes
Producción Después	222	Docenas/Mes
Producción Diferencia	7	Docenas/Mes
Por año	84	Docenas/Año
Venta Anual	40320	Nuevos Soles/Año
Costo de Fabricación Anual	31368.96	Nuevos Soles/Año
Margen de Contribución	8951.04	Nuevos Soles/Año

Fuente: Tabla 51, 52 y 53 Margen de utilidad bruta con y sin aplicar mejora de métodos, empresa de calzados Catbel, Octubre, 2018.

Elaboración: Propia

De la tabla, se determina que el margen de contribución al incrementar la productividad de la mano de obra es de S/.8951.04

Culminando se calcula el ratio Costo – Beneficio para diagnosticar la viabilidad del proyecto. Este ratio se halla al dividir el monto de la venta anual entre el costo de fabricación anual más el costo del proyecto; si el resultado obtenido es mayor a 1, el proyecto es viable, y si el resultado obtenido es menor a 1, el proyecto debe ser rechazado.






$$B/C = \frac{S/.40320}{S/.31368.96 + S/.3500} = 1.156329297$$

Interpretación: El producto del análisis desarrollado es 1.16, mayor que 1, por lo cual indica que el proyecto es viable. Así mismo, significa que, por cada sol invertido en el proyecto, la ganancia obtenida será de 0.16 soles.

3.2.4. DEFINIR

3.2.4.1. Cursograma (Post-Test)







Tabla 56. Diagrama de flujo del área de armado con método mejorado

DIAGRAMA DE FLUJO Y ANÁLISIS DEL PROCESO											
ACTIVIDAD	Cortado	MÉTODO	ACTUAL		RESUMEN	SÍMBOLOS					
OBJETO	Mocasín para dama		PROPUESTO	X							
LUGAR	Área de Armado	TIPO DE DIAGRAMA	HOMBRE	X	CANTIDAD		130		2		20
OPERARIO	Henry Ávalos Zavaleta		MATERIAL	X							
MODELO	L-5	FECHA	10/11/2018		TIEMPO		16909		120		168
ELABORADOR POR	Jamer Santillán Ruiz				DISTANCIA						
	Jeyson Parravicini López										

CLASIFICACIÓN DE ACTIVIDADES						
CATEGORIAS			CANT	TIEMPO	%TIEMPO	ACCIONES
AGREGAN VALOR	AV	X	108	16762	97.34%	MEJORAR
MUDAS	NECESARIAS	Y	44	435	2.66%	MEJORAR
	NO AV	Z	0	0	0%	ELIMINAR
				17197	100.00%	

N.A.I.	0
T.A.	152
P.A.I.	0.00%

T.A.I.	0
T.T.A.	17191
P.T.A.I.	0.00%

N°	DESCRIPCION DEL PROCESO	VALOR AGREGADO	OPERACIÓN	OPERACIÓN - INSPECCIÓN	INSPECCIÓN	ESPERA	ALMACENAR	TRANSPORTE	DISTANCIA (METROS)	TIEMPO POR DOCENA (SEGUNDOS)	OBSERVACIONES	CLASIFICACIÓN DE ACTIVIDADES		
												A.V.	NECESARIAS	NO A.V.
1	Se coloca mandil			●						9	Esto se realiza para que el operario no esté colocándose el polo viejo varias veces	X		
2	Afila cuchilla en tabla sentadora			●						6	La cuchilla se afila con lija de madera de 320 gramos.	X		
3	Se dirige a área de recorte							●		5			X	
4	Coge lona			●						3	La lona se encuentra en la mesa de corte		X	
5	Recorta lona			●						73	Se recorta con cuchilla	X		
6	Transporta lona recortada a área de trabajo							●		5	Traslada la docena de lonas en un solo viaje		X	
7	Coge bolsa con piezas costuradas y corta asa			●						3	El operario utiliza cuchilla		X	
8	Saca los cortes uno por uno de la bolsa y corta sobrantes de forro			●						168	Esto se realiza para poder empastar	X		

9	Pega con pontiflex la lona en la parte del talón							278	El operario utiliza pincel n° 24	X		
10	Echa PVC sobre lona							197	El operario utiliza pincel n° 24	X		
11	Se dirige a mesa de recorte							5			X	
12	Coge lapicero y molde de media falsa							3	El lapicero y el molde de media falsa se encuentran en la mesa de recorte		X	
13	Marca con lapicero el contorno de las medias falsas sobre el cartón							63	Esto se hace para recortar una docena de medias falsas	X		
14	Recorta cartón para medias falsas							93	Se recorta con cuchilla	X		
15	Transporta medias falsas a rematadora lustradora							7	Traslada la docena de medias falsas en un solo viaje		X	
16	Coloca medias falsas y molde de media falsa sobre rematadora lustradora y la enciende							6			X	
17	Lija medias falsas							68		X		
18	Apaga rematadora lustradora y coge medias falsas							6			X	
19	Transporta medias falsas lijadas a área de trabajo							7	Lleva la docena de medias falsas lijadas en un solo viaje		X	
20	Marca con lapicero las medias falsas lijadas							43	Esta es una marca que tiene cada operario para que cuando haya algún fallo de calidad se le reclame directamente a él	X		

21	Se traslada a almacén de hormas								7	Las hormas y las jabas vacías están juntas		X	
22	Selecciona sus hormas de acuerdo a su orden de producción, colocándolas en una jaba								51	Las hormas se encuentran clasificadas de acuerdo a la talla	X		
23	Coge jaba de hormas y las lleva hacia área de trabajo								7	Traslada la docena de hormas en un solo viaje		X	
24	Se dirige a almacén de briquetas y hervidores antiguos								24	Este almacén está en la azotea		X	
25	Coge briqueta de carbón								5	Postura forzada		X	
26	Trae briqueta de carbón a área de trabajo y coloca el hervidor antiguo encima								24	Traslado anti ergonómico, operario se queja por cansancio		X	
27	Clava medias falsas sobre las hormas y las coloca sobre el caballete								322	Esto se hace para que las medias falsas queden fijadas al momento de armar el corte sobre la horma; La jaba queda vacía	X		
28	Afila cuchilla en tabla sentadora								6	La cuchilla se afila con lija de madera de 320 gramos.	X		
29	Corta sobrante de medias falsas								202	Esta tarea genera bastantes desperdicios de cartón	X		
30	Da vapor a los cortes con el hervidor antiguo y los coloca sobre las hormas con la ayuda de un alicate								766	Esto permite que el corte sea más dosil y entre más fácil y rápido a la horma	X		
31	Retira hervidor antiguo de briqueta y aplica PVC a filos de corte y falsa clavada en horma								278	El operario utiliza pincel n° 24	X		

32	Pega filos del corte sobre media falsa con alicate y martillo								750	Esto se realiza para reafirmar el pegado de los filos de corte con la media falsa y horma	X		
33	Seca su rostro con el mandil, aleja un poco el caballete y acerca más la briqueta de carbón al área de trabajo para colocarla sobre una base de madera								62	El operario suda porque la briqueta de carbón emite partículas en suspensión calientes que son peligrosas para los pulmones y la cara		X	
34	Quema calzado con vapor de briqueta de carbón, martilla y coloca alzas sobre los cortes para darles forma								2984	Esto se realiza para reafirmar ciertas áreas del mocasín armado y las alzas para levantar un poco el empeine	X		
35	Coge cuchilla y retira briqueta a la mano derecha para que no interrumpa la continuación del proceso								5			X	
36	Toma jaba vacía y se transporta a almacén de plantas								9			X	
37	Corta bolsas de plantas de caucho y las selecciona, colocándolas dentro de la jaba según seriado de la orden de producción								160	Verifica cantidad y calidad de las plantas de caucho	X		
38	Transporta jaba con plantas de caucho a área de trabajo								9			X	
39	Saca las plantas de la jaba y las coloca en el piso								6			X	
40	Afila cuchilla en tabla sentadora								6	La cuchilla se afila con lija de madera de 320 gramos.	X		

41	Corta media docena de sobrantes de las plantas de caucho								335	Va cortando y colocando las plantas nuevamente en la jaba según seriado de la O.P.	X		
42	Afila cuchilla en tabla sentadora								6	La cuchilla se afila con lija de madera de 320 gramos.	X		
43	Corta media docena restante de sobrantes de las plantas de caucho								335	Va cortando y colocando las plantas nuevamente en la jaba según seriado de la O.P.	X		
44	Lleva la jaba de plantas a mesa que está al costado de rematadora lustradora								7	Se ha colocado mesas a ambos costados de la rematadora lustradora para poder simplificar el cardado de las plantas y el transporte de las hormas armadas en un solo viaje		X	
45	Enciende rematadora lustradora								3			X	
46	Lija las plantas de caucho según seriado								798	Va sacando las plantas de la jaba una por una según seriado de la O.P. para lijarlas, colocándolas sobre la rematadora lustradora	X		
47	Lustra las plantas de caucho								106	Va lustrando las plantas una por una, colocándolas de nuevo en la jaba según seriado de la O.P.	X		
48	Apaga la máquina								3			X	

49	Transporta la jaba de plantas de caucho lijadas y lustradas a área de trabajo								7			X	
50	Afila cuchilla en tabla sentadora								6	La cuchilla se afila con lija de madera de 320 gramos.	X		
51	Baja la base del corte para que se adhiera bien a la planta de caucho								192	Esto se realiza con cuchilla y con el propósito de que al momento de unir la planta de caucho con la horma armada quede más parejo y no se formen bolos que hagan que se ladee	X		
52	Retira los clavos de las medias falsas adheridas a la base de las hormas								112	Esto se realiza con la pata de cabra del martillo	X		
53	Marca con lapicero la base de las hormas armadas utilizando las plantas de caucho								288	Esto se realiza con el fin de lijar solo el área necesaria de la base de las hormas armadas, para esto el armador va sacando las plantas de la jaba y una vez que ha marcado la base de las hormas armadas, ambas son colocadas nuevamente sobre el caballete según seriado de la O.P. (Plantas en el primer nivel y hormas en el segundo y tercer nivel)	X		
54	Aplica halogenante a las plantas de caucho para un mejor pegado, volviéndolas a colocar sobre el primer nivel del caballete								248	El operario utiliza una esponja	X		

55	Coge la docena de hormas armadas y las coloca en la jaba vacía								7		X		
56	Transporta jaba de hormas armadas hacia mesa que está al costado de rematadora lustradora								7	Se ha colocado mesas a ambos costados de la rematadora lustradora para poder simplificar el cardado de las plantas y el transporte de las hormas armadas en un solo viaje		X	
57	Enciende rematadora lustradora								3			X	
58	Carda las hormas armadas sin ensuelar en rematadora lustradora								442	Va sacando las hormas armadas de la jaba una por una para cardar solo el área marcada con el lapicero, colocando media docena sobre la rematadora lustradora y la otra media docena en el espacio sobrante de la mesa	X		
59	Coloca la docena de hormas armadas cardadas dentro de la jaba								7			X	
60	Apaga la máquina								3			X	
61	Transporta la jaba de hormas armadas cardadas a área de trabajo								7			X	

62	Coloca hormas armadas cardadas sobre segundo y tercer nivel del caballete			●						7	La jaba se queda vacía		X	
63	Lija con su cuchilla las esquinas del hilo costurado			●						293	Esto se realiza manualmente porque la rematadora cortaría el hilo y se descosería todo el zapato	X		
64	Aplica cemento PVC a todos los bordes de la base de las hormas armadas, volviéndolas a colocar sobre el segundo y tercer nivel del caballete según seriado de la O.P.			●						713	El operario utiliza pincel N° 24	X		
65	Aplica cemento PVC a las plantas de caucho y las vuelve a colocar sobre primernivel del caballete según seriado de la orden de producción			●						382	El operario utiliza pincel N° 24	X		
66	Enchufa horno reactivador			●						6			X	
67	Junta todas las plantas según seriado para su posterior entrada al horno reactivador de pegamento			●						71	Las plantas pasan de estar del primer nivel del caballete al piso y colocadas en forma cruzada una encima de otra	X		
68	Coloca una planta de caucho abajo y una horma armada arriba del lado externo del horno reactivador, lo enciende y les da vuelta			●						7	El horno tiene dos niveles para cada lado (interno y externo), en el primer nivel va la planta de caucho y en el segundo la horma armada. Esto se realiza para reactivar el cemento PVC y su capacidad es de una unidad o un solo lado	X		

69	Coloca la segunda planta de caucho abajo y horma armada arriba del lado externo del horno reactivador									5		X		
70	Espera la reactivación de la primera planta de caucho y horma armada									60			X	
71	Da vuelta a la segunda planta de caucho y horma armada, enciende el horno y retira los primeros del lado externo del mismo para unirlos									47	La unión de planta de caucho y horma armada se realiza manualmente con la ayuda de un martillo	X		
72	Coloca primer mocasín unido en prensadora y la enciende									5	Esto se realiza hasta que infle la bolsa de pegado y pegue el calzado	X		
73	Coloca la tercera planta de caucho abajo y horma armada arriba del lado externo del horno reactivador, les da vuelta, enciende el horno y retira los segundos									7		X		
74	Une la segunda planta de caucho y horma armada mientras espera la reactivación de las piezas del tercer lado									40		X		
75	Retira el primer mocasín prensado de la máquina y Coloca el segundo mocasín recién unido									10	Se supervisa que el pegado esté bien hecho	X		
76	Coloca la cuarta planta de caucho abajo y horma armada arriba del lado externo del horno reactivador, les da vuelta, enciende el horno y retira los terceros									7		X		
77	Une la tercera planta de caucho y horma armada mientras espera la reactivación de las piezas del cuarto lado									40		X		

78	Retira el segundo mocasín prensado de la máquina y Coloca el tercer mocasín recién unido			●						10		X		
79	Coloca la quinta planta de caucho abajo y horma armada arriba del lado externo del horno reactivador, les da vuelta, enciende el horno y retira los cuartos			●						7		X		
80	Une la cuarta planta de caucho y horma armada mientras espera la reactivación de las piezas del quinto lado			●						40		X		
81	Retira el tercer mocasín prensado de la máquina y Coloca el cuarto mocasín recién unido			●						10		X		
82	Coloca la sexta planta de caucho abajo y horma armada arriba del lado externo del horno reactivador, les da vuelta, enciende el horno y retira los quintos			●						7		X		
83	Une la quinta planta de caucho y horma armada mientras espera la reactivación de las piezas del sexto lado			●						40		X		
84	Retira el cuarto mocasín prensado de la máquina y Coloca el quinto mocasín recién unido			●						10		X		
85	Coloca la séptima planta de caucho abajo y horma armada arriba del lado externo del horno reactivador, les da vuelta, enciende el horno y retira los sextos			●						7		X		

86	Une la sexta planta de caucho y horma armada mientras espera la reactivación de las piezas del séptimo lado									40		X		
87	Retira el quinto mocasín prensado de la máquina y Coloca el sexto mocasín recién unido									10		X		
88	Coloca la octava planta de caucho abajo y horma armada arriba del lado externo del horno reactivador, les da vuelta, enciende el horno y retira los séptimos									7		X		
89	Une la séptima planta de caucho y horma armada mientras espera la reactivación de las piezas del octavo lado									40		X		
90	Retira el sexto mocasín prensado de la máquina y Coloca el séptimo mocasín recién unido									10		X		
91	Coloca la novena planta de caucho abajo y horma armada arriba del lado externo del horno reactivador, les da vuelta, enciende el horno y retira los octavos									7		X		
92	Une la octava planta de caucho y horma armada mientras espera la reactivación de las piezas del noveno lado									40		X		
93	Retira el séptimo mocasín prensado de la máquina y Coloca el octavo mocasín recién unido									10		X		
94	Coloca la décima planta de caucho abajo y horma armada arriba del lado externo del horno reactivador, les da vuelta, enciende el horno y retira los novenos									7		X		
95	Une la novena planta de caucho y horma armada mientras espera la reactivación de las piezas del décimo lado									40		X		

96	Retira el octavo mocasín prensado de la máquina y Coloca el noveno mocasín recién unido			●						10		X		
97	Coloca la onceava planta de caucho abajo y horma armada arriba del lado externo del horno reactivador, les da vuelta, enciende el horno y retira los décimos			●						7		X		
98	Une la décima planta de caucho y horma armada mientras espera la reactivación de las piezas del onceavo lado			●						40		X		
99	Retira el noveno mocasín prensado de la máquina y Coloca el décimo mocasín recién unido			●						10		X		
100	Coloca la doceava planta de caucho abajo y horma armada arriba del lado externo del horno reactivador, les da vuelta, enciende el horno y retira los onceavos			●						7		X		
101	Une la doceava planta de caucho y horma armada mientras espera la reactivación de las piezas del doceavo lado			●						40		X		
102	Retira el décimo mocasín prensado de la máquina y Coloca el onceavo mocasín recién unido			●						10		X		
103	Coloca la treceava planta de caucho abajo y horma armada arriba del lado externo del horno reactivador, les da vuelta, enciende el horno y retira los doceavos			●						7		X		
104	Une la doceava planta de caucho y horma armada mientras espera la reactivación de las piezas del treceavo lado			●						40		X		
105	Retira el onceavo mocasín prensado de la máquina y Coloca el doceavo mocasín recién unido			●						10		X		

106	Coloca la catorceava planta de caucho abajo y horma armada arriba del lado externo del horno reactivador, les da vuelta, enciende el horno y retira los treceavos									7		X		
107	Une la treceava planta de caucho y horma armada mientras espera la reactivación de las piezas del catorceavo lado									40		X		
108	Retira el doceavo mocasín prensado de la máquina y Coloca el treceavo mocasín recién unido									10		X		
109	Coloca la quinceava planta de caucho abajo y horma armada arriba del lado externo del horno reactivador, les da vuelta, enciende el horno y retira los catorceavos									7		X		
110	Une la catorceava planta de caucho y horma armada mientras espera la reactivación de las piezas del quinceavo lado									40		X		
111	Retira el treceavo mocasín prensado de la máquina y Coloca el catorceavo mocasín recién unido									10		X		
112	Coloca la dieciseisava planta de caucho abajo y horma armada arriba del lado externo del horno reactivador, les da vuelta, enciende el horno y retira los quinceavos									7		X		
113	Une la quinceava planta de caucho y horma armada mientras espera la reactivación de las piezas del dieciseisavo lado									40		X		
114	Retira el catorceavo mocasín prensado de la máquina y Coloca el quinceavo mocasín recién unido									10		X		
115	Coloca la diecisieteava planta de caucho abajo y horma armada arriba del lado externo del horno reactivador, les da vuelta, enciende el horno y retira los dieciseisavos									7		X		

116	Une la dieciseisava planta de caucho y horma armada mientras espera la reactivación de las piezas del diecisieteavo lado									40		X		
117	Retira el quinceavo mocasín prensado de la máquina y Coloca el dieciseisavo mocasín recién unido									10		X		
118	Coloca la dieciochoava planta de caucho abajo y horma armada arriba del lado externo del horno reactivador, les da vuelta y retira los diecisieteavos									7		X		
119	Une la diecisieteava planta de caucho y horma armada mientras espera la reactivación de las piezas del dieciochoavo lado									40		X		
120	Retira el dieciseisavo mocasín prensado de la máquina y Coloca el diecisieteavo mocasín recién unido									10		X		
121	Colocar la diecinueveava planta de caucho abajo y horma armada arriba del lado externo del horno reactivador, les da vuelta y retira los dieciochoavos									7		X		
122	Une la dieciochoava planta de caucho y horma armada mientras espera la reactivación de las piezas del diecinueveavo lado									40		X		
123	Retira el diecisieteavo mocasín prensado de la máquina y Coloca el dieciochoavo mocasín recién unido									10		X		
124	Coloca la veinteava planta de caucho abajo y horma armada arriba del lado externo del horno reactivador, les da vuelta y retira los diecinueveavos									7		X		
125	Une la diecinueveava planta de caucho y horma armada mientras espera la reactivación de las piezas del veinteavo lado									40		X		
126	Retira el dieciochoavo mocasín prensado de la máquina y Coloca el diecinueveavo mocasín recién unido									10		X		
127	Coloca la veintiunava planta de caucho abajo y horma armada arriba del lado externo del horno reactivador, les da vuelta, enciende el horno y retira los veinteavos									7		X		

128	Une la veinteava planta de caucho y horma armada mientras espera la reactivación de las piezas del veintiunavo lado			●						40		X		
129	Retira el diecinueveavo mocasín prensado de la máquina y Coloca el veinteavo mocasín recién unido			●						10		X		
130	Coloca veintidosava planta de caucho abajo y horma armada arriba del lado externo del horno reactivador, les da vuelta, enciende el horno y retira los veintiunavos			●						7		X		
131	Une la veintiunava planta de caucho y horma armada mientras espera la reactivación de las piezas del veintidosavo lado			●						40		X		
132	Retira el veinteavo mocasín prensado de la máquina y Coloca el veintiunavo mocasín recién unido			●						10		X		
133	Coloca la veintitresava planta de caucho abajo y horma armada arriba del lado externo del horno reactivador, les da vuelta y retira los veintidosavos			●						7		X		
134	Une la veintidosava planta de caucho y horma armada mientras espera la reactivación de las piezas del veintitresavo lado			●						40		X		
135	Retira el veintiunavo mocasín prensado de la máquina y Coloca el veintidosavo mocasín recién unido			●						10		X		
136	Coloca la veinticuatroava planta de caucho abajo y horma armada arriba del lado externo del horno reactivador, les da vuelta, enciende el horno y retira los veintitresavos			●						7		X		
137	Une la veintitresava planta de caucho y horma armada mientras espera la reactivación de las piezas del veinticuatroavo lado			●						40		X		

138	Retira el veintidosavo mocasín prensado de la máquina y Coloca el veintitresavo mocasín recién unido									10		X		
139	Voltea el lado externo del horno reactivador y retira la veinticuatroava planta de caucho y horma armada									5		X		
140	Une la veinticuatroava planta de caucho y horma armada									40		X		
141	Retira el veintitresavo mocasín prensado de la máquina sorbetera y Coloca el veinticuatroavo mocasín recién unido									10		X		
142	Espera por prensado de veinticuatroavo mocasín									60			X	
143	Retira veinticuatroavo mocasín prensado de la máquina sorbetera									5			X	
144	Marca con lapicero las plantas de caucho de los mocasines armados y ensuelados según seriado de la orden de producción									76	Esto se realiza para que las operarias del siguiente proceso puedan reconocer y agrupar más rápido y fácil cada par de la docena por tallas	X		
145	Coloca los mocasines armados y ensuelados en la jaba									11			X	
146	Traslada la jaba a almacén de mocasines armados y ensuelados por conformar									4			X	
147	Se dirige a área de trabajo									4			X	



























148	Espera a que los mocasines armados y ensuelados se conformen mientras empieza a armar una nueva docena									4115	Conformar significa dejar enfriar los mocasines	X		
149	Va hacia el almacén de mocasines armados, ensuelados y conformados por descalzar									4			X	
150	Trae la jaba de mocasines armados, ensuelados y conformados por descalzar a área de trabajo									4			X	
151	Descalza la docena armada, ensuelada y conformada anteriormente									344	Descalzar significa retirar la horma del mocasín armado, ensuelado y conformado	X		
152	Traslada los mocasines armados, ensuelados, conformados y descalzados a área de alistado									15			X	
17197														

Fuente: Empresa de calzados Catbel, Octubre del 2018

Elaboración: Propia

3.2.4.2. Diagrama Bimanual (Post-Test)

Tabla 57. Diagrama bimanual del área de armado con método mejorado

DIAGRAMA BIMANUAL												
Armado de mocasín de dama				SIMBOLOGÍA		Izquierda	Derecha	Diseño del Modelo				
Método:	Actual		Actividad		Cantidad	Cantidad						
	Propuesto	X		Operación	79	124						
Código del calzado:	L-5			Transporte	102	171						
				Espera	96	50						
Elaborado por:	Jamer Santillan Ruiz Jeyson Alejandro Parravicini López			Sostener	106	38						
			Total		383	383						
N°	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO		MANO IZQUIERDA				MANO DERECHA				DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	N°
												
1	Mano en espera									Enciende la luz	1	
2	Mano en espera									Toma mandil	2	
3	Se amarra el mandil									Se amarra el mandil	3	
4	Mano en espera									Toma cuchilla del andamio	4	
5	Toma al afilador									Sostiene la cuchilla	5	
6	Sostiene el afilador									Afila cuchilla	6	

7	Deja el afilador en el andamio									Espera sosteniendo la cuchilla	7
8	Limpia la mesa									Espera sosteniendo la cuchilla	8
9	Espera									Toma lona	9
10	Espera									Coloca la lona en la mesa	10
11	Desdobla la lona									Desdobla la lona sosteniendo la cuchilla	11
12	Presiona la lona									Mueve la cuchilla hacia la lona	12
13	Presiona la lona									Coloca la cuchilla para cortar	13
14	Presiona la lona									Corta la lona	14
15	Retira la lona Cortada									Presiona la lona sosteniendo la cuchilla	15
16	Deja la lona a un costado									Deja la lona a un costado	16
17	Toma las lonas cortadas									Toma las lonas cortadas	17
18	Sostiene las piezas de lonas									Pasa la lonas a la mano izquierda	18
19	Espera sosteniendo las lonas cortadas									Dobla la lona	19
20	Espera sosteniendo las lonas cortadas									Toma la lona de la mesa	20
21	Sostiene la lona y las piezas de lona									Deja la lona en la caja que esta sobre la misma mesa	21
22	Sostiene la lona y las piezas de lona									Toma la bolsa con los cueros perfilados	22

23	Sostiene la lona y las piezas de lona									Deja la bolsa de cueros cerca de su silla	23
24	Pasa la lona a la mano derecha									Sostiene la lona	24
25	Sosteniendo las piezas de lona									Deja la lona en la jaba	25
26	Acomoda las piezas de lona									Acomoda las piezas de lona	26
27	Espera									Deja las piezas de lona en el andamio	27
28	Desata nudo de la bolsa									Desata nudo de la bolsa	28
29	Deja la bolsa en el piso									Deja la bolsa en el piso	29
30	Espera sostiene la bolsa									Toma la cuchilla	30
31	Sostiene la bolsa									Corta la bolsa	31
32	Espera									Deja la cuchilla en el andamio	32
33	Espera									Toma el pegamento	33
34	Destapa el pegamento									Sostiene el cuerpo	34
35	Deja el pegamento en el andamio									Toma la cuchilla	35
36	Espera									Toma primer lado de calzado	36
37	Sujeta polibadana sobrante									Corta restos de polibadana	37
38	Deja el primer lado de calzado en el piso									Toma segundo lado de calzado	38
39	Sujeta polibadana sobrante									Corta restos de polibadana	39
40	Toma el pegamento									Sostiene segundo lado de calzado	40
41	Coloca entre las piernas el pegamento									Espera sosteniendo el cuerpo del calzado	41
42	Sostiene segundo lado del calzado									Pasa el calzado a la mano izquierda	42
43	Abre polibadana									Abre cuero	43

61	Espera									Toma el frasco con terocal	62
62	Sostiene el frasco									Destapa el frasco de terocal	63
63	Coloca el frasco entre las piernas									Coloca la tapa en el piso	64
64	Espera									Toma el primer lado del calzado	65
65	Sostiene polibadana del primer lado									Pasa el primer lado a la mano izquierda	66
66	Sostiene polibadana del primer lado									Coge pegamento con el pincel	67
67	Sostiene polibadana del primer lado									Agrega el pegamento entre el polibadana y la lona.	68
68	Pasa a la mano derecha el primer lado									Deja el primer lado en el andamio	69
69	Espera									Toma el segundo lado	70
70	Sostiene polibadana del segundo lado									Pasa el segundo lado del calzado a la mano izquierda	71
71	Sostiene polibadana del segundo lado									Coge pegamento con el pincel	72
72	Sostiene polibadana del segundo lado									Agrega el pegamento entre el polibadana y la lona.	73
73	Deja el segundo lado de calzado en el piso									Espera	74
74	Toma la tapa del frasco									Espera	74
75	Tapa el frasco									Sostiene el cuerpo del pegamento	75
76	Espera									Deja en el piso	76

77	Espera									Toma lapicero y molde	77
78	Espera									Sostiene el lapicero y molde	78
79	Acomoda el cartón en la mesa									Acomoda el cartón en la mesa	79
80	Presiona cartón									Coloca su mano sobre el cartón	80
81	Sujeta el molde de la falsa									Pasa el molde a la mano izquierda	81
82	Sujeta el molde en el cartón									Marca con lapicero tamaño de molde en el cartón	82
83	Espera									Retira la cuchilla a un costado para marcar el molde	83
84	Gira el molde para marcar falsa									Espera	84
85	Sujeta molde de falsa									Marca con lapicero tamaño de molde en el cartón	85
86	Pasa molde a la mano derecha									Toma molde y deja a un costado	86
87	Espera									Toma cuchilla	87
88	Sujeta el cartón para cortar en tiras									Corta el cartón	88
89	Espera									Retira a un costado el cartón que aún falta cortar	89
90	Sujeta el cartón para cortar individuales									Corta cartón en individuales	90
91	Retira cartón cortados									Toma lapicero, cuchilla y molde	91
92	Sostiene las falsas cortadas									Sostiene lapicero, cuchilla y molde	92
93	Pasa los cortes del cartón a la mano derecha									Sostiene los cartones cortados	93

94	Enciende la máquina de lijado	●											Sostiene falsa encima de la máquina lijadora	94
95	Toma falsa colocado sobre de la máquina lijadora		●										Toma falsa colocado sobre de la máquina lijadora	95
96	Lija cada uno de las falsas	●											Lija cada uno de las falsas	96
97	Espera sosteniendo las falsas por lijar												Coloca falsas lijadas debajo de falsas por lijar	97
98	Toma falsas por lijar												Deja las falsas lijadas a un costado de la máquina	98
99	Toma falsas lijadas		●										Toma falsas lijadas	99
100	Pasa a la mano derecha el primer lado		●										Sostiene falsas	100
101	Apaga la máquina lijadora	●											Sostiene falsas	101
102	Toma el molde de la falsa		●										Sostiene falsas	102
103	Sostiene falsas lijadas hasta su área de trabajo												Sostiene falsas lijadas hasta su área de trabajo	103
104	Coloca los cortes de cartón sobre su pierna	●											Pasa falsas a la mano izquierda	104
105	Espera												Deja molde de falsa en el andamio	105
106	Acomoda falsas a un solo lado	●											Acomoda falsas a un solo lado	106
107	Sostiene falsas para ser marcados												Marca con el lapicero las falsas	107
108	Sostiene falsas para ser marcados												Deja las falsas marcadas sobre su pierna	108
109	Deja los moldes marcados en el andamio	●											Espera sosteniendo el lapicero	109
110	Espera												Toma las alzas de cada lado de calzado	110

111	Espera sosteniendo cada alza								Pasa cada alza a la mano izquierda	111
112	Espera								Sostiene jaba vacía	112
113	Sostiene jaba vacía								Sostiene jaba vacía	113
114	Deja la jaba sobre otra jaba								Deja la jaba sobre otra jaba	114
115	Retira los calzados que se encuentran en el andamio								Retira los calzados que se encuentran en el andamio	115
116	Sostiene jaba con calzados armados								Sostiene jaba con calzados armados	116
117	Deja la jaba con calzados en el almacén								Deja la jaba con calzados en el almacén	117
118	Retorna al área de trabajo								Retorna al área de trabajo	118
119	Toma horma de la jaba								Toma horma de la jaba	119
120	Deja la horma sobre el andamio								Espera sosteniendo la horma	120
121	Deja horma en el andamio								Pasa horma a la mano derecha	121
122	Espera								Retira la jaba vacía a un costado	122
123	Espera, se dirige a traer la briqueta								Espera, se dirige a traer la briqueta	123
124	Sostiene la briqueta								Sostiene la briqueta	124
125	Suelta briqueta								Suelta briqueta	125
126	Espera								Toma hervidor antiguo	126
127	Espera								Coloca hervidor sobre la briqueta	127

143	Deja horma en el andamio								Espera	143
144	Toma la horma colocada la falsa								Espera	144
145	Sostiene la horma colocada la falsa								Recorta sobrante de falsa	145
146	Deja horma en el andamio								Espera	146
147	Espera								Deja cuchilla en el andamio	147
148	Vota restos de falsas sobre el polo								Vota restos de falsas sobre el polo	148
149	Espera								Toma el primer lado del calzado	149
150	Sostiene el primer lado del calzado								Pasa a la mano izquierda	150
151	Deja el primer lado en sobre el polo								Toma el segundo lado	151
152	Sostiene el segundo lado del calzado								Pasa a la mano izquierda	152
153	Coloca al vapor								Espera	153
154	Presiona talón para que pegue falsa y cuero del primer lado								Presiona talón para que pegue falsa y cuero del primer lado	154
155	Espera y sostiene el primer lado del calzado								Toma la primera horma	155
156	Espera y sostiene el primer lado del calzado								Coloca entre las piernas	156
157	Coloca el primer lado del calzado en la horma								Coloca el primer lado del calzado en la horma	157
158	Espera y sostiene el primer lado con la horma								Toma cuchilla	158
159	Sostiene el primer lado con la horma								Corta la plataforma del primer calzado	159

160	Espera y sostiene el primer lado con la horma									Deja la cuchilla en el andamio	160
161	Espera y sostiene el primer lado con la horma									Toma alicate	161
162	Sostiene el primer lado con la horma									Jala del talón con al alicate para que la horma ingrese	162
163	Espera									Dejar primer lado colocado horma en el andamio	163
164	Toma el segundo lado del vapor									Espera	164
165	Presiona talón para que pegue falsa y cuero del segundo lado									Presiona talón para que pegue falsa y cuero del segundo lado	165
166	Espera y sostiene el segundo lado del calzado									Toma la segunda horma	166
167	Espera y sostiene el segundo lado del calzado									Coloca entre las piernas	167
168	Coloca el segundo lado en la horma									Coloca el segundo lado en la horma	168
169	Espera y sostiene el segundo lado del calzado									Toma cuchilla	169
170	Sostiene el segundo lado con la horma									Corta la plataforma del segundo calzado	170
171	Espera y sostiene el segundo lado del calzado									Deja la cuchilla en el andamio	171
172	Espera y sostiene el segundo lado del calzado									Toma alicate	172
173	Sostiene el segundo lado con la horma									Jala del talón con al alicate para que la horma ingrese	173
174	Espera									Deja segundo lado colocado horma en el andamio	174

175	Baja el hervidor antiguo		●					●		Espera sosteniendo el alicate	175
176	Espera			●				●		Deja el alicate en el andamio	176
177	Espera			●				●		Toma el frasco con terocal	177
178	Sujeta el frasco	●						●		Pasa el frasco a la mano izquierda	178
179	Sujeta el frasco	●					●			Destapa el frasco	179
180	Coloca el frasco entre sus piernas	●					●			Coloca la tapa sobre su pierna	180
181	Toma el primer lado del calzado		●						●	Espera	181
182	Espera sosteniendo su primer lado				●		●			Agrega terocal en su dedo medio	182
183	Sostiene el primer lado					●	●			Coloca terocal en partes laterales del dobles y la falsa	183
184	Deja el primer lado en el andamio		●				●			Agregando terocal en su dedo medio	184
185	Toma el segundo lado del calzado		●						●	Espera	185
186	Coloca el segundo lado sobre su pierna	●					●			Coloca terocal en partes laterales del dobles y la falsa	186
187	Pasa el segundo lado a la mano derecha		●							Deja el segundo lado en el andamio	187
188	Toma la tapa del frasco		●					●	●	Espera	188
189	Tapa el frasco	●							●	Sostiene el frasco	189
190	Espera			●				●		Deja el frasco en el andamio	190
191	Sostiene briqueta				●				●	Sostiene briqueta	191
192	Espera			●				●		Toma hervidor antiguo	192
193	Espera			●				●		Deja a un costado	193
194	Espera			●					●	Sostiene la cuchilla	194

195	Enciende la luz del almacén de plantas	●						●		Espera sosteniendo cuchilla	195
196	Sujetando la pita de las plantas	●					●			Corta pita de las plantas	196
197	Coloca plantas de acuerdo a serado	●					●			Coloca plantas de acuerdo a serado	197
198	Sostiene las plantas				●				●	Sostiene las plantas	198
199	Deja plantas a lado izquierdo de la silla		●					●		Deja plantas a lado izquierdo de la silla	199
200	Toma el primer lado del calzado		●					●		Toma alicate	200
201	Sostiene el lado del calzado				●		●			jala el talón para que pegue con la falsa	201
202	Sostiene el lado del calzado				●		●			Golpea el talón para que pegue con mas precisión	202
203	Sostiene el lado del calzado				●		●			Jala los bordes laterales para que pegue con la falsa	203
204	Sostiene el lado del calzado				●		●			Golpea el bordes laterales para que pegue con mas precisión	204
205	Deja el calzado en el andamio		●					●		Deja el alicate en el andamio	205
206	Retira el andamio		●						●	Espera	206
207	Toma base de madera		●					●		Toma base de madera	207
208	Toma la briqueta		●						●	Espera	208
209	Coloca briqueta sobre la base de madera	●					●			Coloca briqueta sobre la base de madera	209
210	Toma el primer lado del calzado		●						●	Espera	210
211	Pasa el primer lado a la mano derecha		●						●	Sostiene primer lado	211
212	Espera						●			Coloca sobre el fuego partes laterales del calzado	212

213	Sostiene el primer lado			●			●		Pasa el primer lado a la mano izquierda	213
214	Espera sosteniendo sobre la pierna			●			●		Toma el martillo	214
215	Sostiene el primer lado sobre la pierna				●	●			Golpea laterales para darle forma según la horma	215
216	Espera			●			●		Deja el martillo sobre su pierna	216
217	Espera			●			●		Toma una alza	217
218	Sostiene la punta del calzado				●	●			Coloca al alza en el empeine	218
219	Presiona el cuero sobre la horma	●				●			Presiona el cuero sobre la horma	219
220	Coloca al fuego la parte de la punta		●					●	Espera sosteniendo el martillo	220
221	Sostiene el primer lado sobre la pierna				●	●			Golpea la punta para darle forma de acuerdo a la horma	221
222	Sostiene el primer lado sobre la pierna				●		●		Deja martillo sobre su pierna	222
223	Pasa el primer lado a la mano derecha		●					●	Sostiene el primer lado	223
224	Espera			●		●			Coloca sobre el fuego la parte del empeine	224
225	Sostiene el primer lado				●		●		Pasa el primer lado a la mano izquierda	225
226	Espera sosteniendo el primer lado			●			●		Toma el martillo	226
227	Sostiene el primer lado sobre la pierna				●	●			Golpea el empeine para darle forma de acuerdo a la horma	227
228	Pasa el primer lado a la mano derecha		●					●	Sostiene el primer lado	228

229	Toma el segundo lado		●			●				Coloca al fuego parte de la punta	229
230	Coloca sobre su pierna el segundo lado	●				●				Coloca al fuego parte de la punta	230
231	Sostiene el primer lado				●		●			Pasa a la mano izquierda	231
232	Espera y sostiene el primer lado			●			●			Toma al martillo	232
233	Sostiene el primer lado sobre la pierna				●	●				Golpea la punta para darle forma de acuerdo a la horma	233
234	Deja el primer lado en el andamio		●				●			Deja el martillo sobre su pierna	234
235	Espera			●			●			Toma el segundo lado de su pierna	235
236	Coloca al fuego la parte de laterales	●					●			Pasa el segundo lado a la mano izquierda	236
237	Coloca al fuego la parte de laterales	●					●			Toma el martillo de su pierna	237
238	Sostiene el segundo lado sobre la pierna				●	●				Golpea parte laterales del calzado para darle forma	238
239	Sostiene el segundo lado sobre la pierna				●		●			Deja martillo sobre su pierna	239
240	Pasa el segundo lado a la mano derecha		●						●	Sostiene el segundo lado	240
241	Espera			●		●				Coloca sobre el fuego la parte del empeine	241
242	Sostiene el segundo lado				●		●			Pasa el segundo lado a la mano izquierda	242
243	Espera sosteniendo el segundo lado			●		●	●			Toma el martillo	243
244	Sostiene el segundo lado sobre la pierna				●					Golpea el empeine para darle forma de acuerdo a la horma	244

245	Pasa el segundo lado a la mano derecha		●					●	Sostiene el segundo lado	245
246	Espera			●		●			Coloca al fuego parte de la punta	246
247	Espera			●		●			Coloca al fuego parte de la punta	247
248	Sostiene el segundo lado				●		●		Pasa a la mano izquierda	248
249	Espera y sostiene el segundo lado			●			●		Toma al martillo	249
250	Sostiene el segundo lado sobre la pierna				●	●			Golpea la punta para darle forma de acuerdo a la horma	250
251	Espera			●			●		Deja martillo en el piso	251
252	Sostiene briqueta				●			●	Sostiene briqueta	252
253	Deja cerca del tragaluz		●				●		Deja cerca del tragaluz	253
254	Toma lijadora		●				●		Toma cuchilla	254
255	Sostiene la lijadora sobre su pierna				●			●	Espera sosteniendo la cuchilla	255
256	Sostiene la lijadora				●	●			Lija cuchilla	256
257	Deja lijadora en el andamio		●					●	Espera sosteniendo la cuchilla	257
258	Toma el martillo		●					●	Espera sosteniendo la cuchilla	258
259	Toma plantas		●				●		Toma plantas	259
260	Coloca en el andamio	●				●			Coloca en el andamio	260
261	Toma una planta del andamio		●					●	Espera sosteniendo la cuchilla	261
262	Coloca planta entre sus piernas								Espera sosteniendo la cuchilla	262
263	Sostiene la planta en su pierna								Recorta sobrantes de caucho	263

264	Deja en el piso		●				●			Deja la cuchilla en el andamio	264
265	Sostiene las plantas				●				●	Sostiene las plantas	265
266	Coloca las plantas sobre la máquina lijadora	●					●			Coloca las plantas sobre la máquina lijadora	266
267	Toma una planta		●					●		Espera	267
268	Sostiene planta en la lijadora				●				●	Sostiene planta en la lijadora	268
269	Toma una segunda planta		●				●			Deja la planta lijada encima de la máquina	269
270	Toma las plantas lijada que están encima de la maquina		●				●			Toma las plantas lijada que están encima de la maquina	270
271	Coloca las plantas cerca a la lustradora	●					●			Coloca las plantas cerca a la lustradora	271
272	Toma una planta		●					●		Espera	272
273	Lustra la planta	●					●			Lustra la planta	273
274	Pasar la planta lustrada a la mano derecha		●				●			Dejar la planta lustrada encima de la máquina	274
275	Espera			●			●			Toma una segunda planta	275
276	Lustra la planta	●					●			Lustra la planta	276
277	Sostiene las plantas lustradas				●				●	Sostiene las plantas lustradas	277
278	Colocar a cerca de la rueda para Escobillar	●					●			Colocar a cerca de la rueda para Escobillar	278
279	Toma dos plantas		●					●		Espera	279
280	Escobillar las plantas	●					●			Escobillar las plantas	280
281	Dejas las plantas sobre la máquina		●				●			Dejas las plantas sobre la máquina	281
282	Apaga la máquina lijadora	●						●		Espera	282

283	Toma las plantas listas		●			●			Toma las plantas listas	283
284	Sostiene las plantas listas			●				●	Sostiene las plantas listas	284
285	Deja las plantas en el andamio		●			●			Deja las plantas en el andamio	285
286	Jala el andamio más cerca de su silla		●			●			Jala el andamio más cerca de su silla	286
287	Toma lijadora		●			●			Toma cuchilla del andamio	287
288	Sostiene afilador			●	●				Afila cuchilla	288
289	Deja lijadora en el andamio		●				●		Espera sosteniendo cuchilla	289
290	Toma el primer lado del calzado		●				●		Espera sosteniendo cuchilla	290
291	Sostiene el primer lado			●	●				Desbasta los bordes del doblado pegado a la falsa	291
292	Espera sosteniendo el calzado			●		●			Deja cuchilla sobre su pierna	292
293	Vota restos de cuero desbastado sobre el polo	●				●			Vota restos de cuero desbastado sobre el polo	293
294	Espera sosteniendo el calzado			●		●			Deja cuchilla sobre el andamio	294
295	Espera sosteniendo el calzado			●		●			Toma martillo	295
296	Sostiene el calzado			●	●				Coloca el martillo sobre la falsa	296
297	Sostiene el calzado			●	●				Saca clavo 1er clavo del talón	297
298	Sostiene el calzado			●		●			Deja el 1er clavo en el polo de sobre las piernas del operario	298
299	Sostiene el calzado				●				Saca clavo 2do clavo arco del pie	299

300	Sostiene el calzado				●		●		Deja el 2do clavo en el polo de sobre las piernas del operario	300
301	Deja el calzado en el andamio		●					●	Espera sosteniendo le martillo	301
302	Recoge los clavos de las falsas	●					●		Deja el martillo sobre su pierna	302
303	Pasa los clavos a la mano derecha		●				●		Deja los clavos en el andamio	303
304	Espera			●			●		Toma lapicero	304
305	Destapa el lapicero	●				●			Destapa el lapicero	305
306	Toma planta		●				●		Toma cuerpo de calzado	306
307	Une planta	●				●			Une el cuerpo	307
308	Sostiene planta y cuerpo				●	●			Marca el cuerpo del calzado	308
309	Espera			●			●		Toma un frasco	309
310	Toma el halogenante		●					●	Espera	310
311	Destapa el halogenante	●						●	Sostiene el cuerpo	311
312	Espera sosteniendo la tapa			●		●			Vacea halogenante en el frasco	312
313	Tapa el halogenante		●					●	Sostiene el cuerpo	313
314	Deja el halogenante a un costado		●				●		Pasa halogenante a la mano izquierda	314
315	Espera			●			●		Toma esponja	315
316	Sostiene la esponja				●	●			Pasa esponja a la mano izquierda	316
317	Espera sosteniendo la esponja			●			●		Toma cuchilla del andamio	317
318	Sostiene el corte de la esponja				●	●			Corta la esponja	318

319	Espera con el pedazo de esponja			●			●			Deja la esponja sobrante a un costado	319
320	Rompe la esponja por la mitad	●					●			Rompe la esponja por la mitad	320
321	Toma planta		●				●			Toma halogenante	321
322	Sostiene la planta				●		●			Limpia la planta con el halogenante	322
323	Espera			●			●			Deja la esponja en el andamio	323
324	Espera			●			●			Baja el halogenante al piso	324
325	Retira el polo de sobre sus piernas		●				●			Retira el polo de sobre sus piernas	325
326	Espera			●			●			Toma los calzados del andamio	326
327	Sostiene los calzados				●		●			Pasa los calzados a la mano izquierda	327
328	Sostiene los calzados				●		●			Deja los calzados sobre la máquina lijadora	328
329	Espera			●				●		Limpia la máquina	329
330	Enciende la máquina de lijado	●						●		Espera	330
331	Coge un calzado	●						●		Espera	331
332	Lija filas del borde del calzado y plataforma	●					●			Lija filas del borde del calzado y plataforma	332
333	Deja el primer calzado lijado		●					●		Toma el segundo	333
334	Lija filas del borde del calzado y plataforma	●					●			Lija filas del borde del calzado y plataforma	334
335	Apaga la máquina lijadora	●							●	Espera	335
336	Espera			●			●			Toma los calzados lijados	336
337	Sostiene los calzados lijados				●					Pasa a la mano izquierda	337

338	Sostiene los calzados lijados				●		●		●	Sostiene los calzados lijados	338
339	Sostiene los calzados lijados				●		●			Toma los calzados lijados	339
340	Sostiene los calzados lijados				●	●				Coloca sobre el andamio	340
341	Se sacude las manos			●				●		Se sacude las manos	341
342	Toma el calzado		●				●			Toma la cuchilla	342
343	Sostiene el calzado				●	●				Raspa los bordes	343
344	Deja el calzado en el andamio		●				●			Deja la cuchilla en el andamio	344
345	Espera		●				●			Toma el frasco con PVC	345
346	Destapa el frasco de cemento PVC	●				●				Destapa el frasco de cemento PVC	346
347	Espera			●			●			Toma el calzado	347
348	Sostiene el calzado				●		●			Pasa el calzado a la mano izquierda	348
349	Espera sosteniendo el calzado			●		●				Agrega pegamento PVC con el pincel	349
350	Sosteniendo el calzado				●	●				Coloca pegamento PVC a toda la planta del cuero	350
351	Deja el calzado en el andamio		●					●		Espera	351
352	Sostiene la planta				●		●			Pasa a la mano izquierda	352
353	Espera sosteniendo la planta			●		●				Agrega pegamento PVC con el pincel	353
354	Sostiene la planta				●	●				Coloca pegamento PVC a toda la planta caucho	354
355	Pasa la planta a la mano derecha		●				●			Deja la planta en el andamio	355
356	Tapa el frasco	●				●				Tapa el frasco	356
357	Espera									Deja el frasco en el andamio	357

358	Toma halogenante		●	●			●		Espera	358
359	Sostiene el halogenante y deja en el área de almacén				●			●	Sostiene el halogenante y deja en el área de almacén	359
360	Baja las plantas al piso ordenadamente		●				●		Baja las plantas al piso ordenadamente	360
361	Espera			●			●		Toma planta	361
362	Sostiene la planta				●		●		Pasa a la mano izquierda	362
363	Espera sosteniendo la planta			●			●		Toma el cuerpo del calzado	363
364	Coloca la planta en la parte inferior del horno reactivador	●				●			Coloca el cuerpo en la parte superior del horno reactivador	364
365	Retira planta		●				●		Retira cuerpo del calzado	365
366	Sostiene planta				●			●	Sostiene cuerpo del calzado	366
367	Une planta con calzado	●				●			Une planta con calzado	367
368	Sostiene el calzado				●	●			Presiona la planta hacia el cuerpo	368
369	Sostiene el calzado				●		●		Toma martillo	369
370	Sostiene el calzado				●	●			Presiona los costado de la planta con martillo	370
371	Espera sosteniendo el calzado				●			●	Deja el martillo en el andamio	371
372	Espera sosteniendo el calzado				●	●			Enchufa máquina sorbetera	372
373	Abre la máquina sorbetera	●				●			Coloca el calzado dentro de la máquina sorbetera	373
374	Espera			●			●		Toma lapicero	374
375	Espera			●			●		Toma el calzado	375
376	Sostiene el calzado				●		●		Pasa a la mano izquierda	376

377	Sostiene el calzado				●	●				Marca el número en la planta	377
378	Deja el calzado en el andamio		●				●			Deja el lapicero en el andamio	378
379	Toma jaba		●				●			Toma jaba	379
380	Coloca jaba en el piso cerca al andamio	●				●				Coloca jaba en el piso cerca al andamio	380
381	Baja el calzado armado a la jaba	●					●			Baja el calzado armado a la jaba	381
382	Sostiene la jaba				●				●	Sostiene la jaba	382
383	Deja la jaba en el área de mocasines por descalzar		●				●			Deja la jaba en el área de mocasines por descalzar	383

Fuente: Empresa de calzados Catbel, Octubre, 2018.

Elaboración: Propia

3.3. IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA DE MEJORA

3.3.1. Estudio de tiempos (Post-test)

Tabla 58. Tiempo estándar para un docena de mocasines código L5 de la empresa de calzado Catbel, Noviembre 2018 (Post-Test)

CÓDIGO		L5															
ITEM	ACTIVIDAD	TIEMPO OBSERVADO (TO) EN SEGUNDOS										N	TOP	Factor de valoración	TN	Total Suplementos	TE
		T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10						
CORTE	Se dirige a almacén de cueros y polibadana	7	6	6	6	7	6	7	7	7	7	9	7	1.03	7	1.13	8
	Inspecciona cuero y polibadana	29	29	28	25	32	27	27	29	29	31	7	28	1.03	29	1.13	33
	Transporta cuero y polibadana a mesa de trabajo	7	6	7	7	7	6	7	7	6	6	9	7	1.03	7	1.13	8
	Prepara moldes según seriado de orden de producción	43	47	50	41	44	40	46	48	47	40	9	45	1.03	46	1.13	53
	Se dirige a esmeril	6	6	6	6	6	5	5	6	6	5	10	6	1.03	6	1.13	7
	Prende esmeril	6	6	7	6	7	7	7	6	7	6	9	7	1.03	7	1.13	8
	Afila chaveta y apaga esmeril	79	71	71	79	74	70	70	74	80	71	4	75	1.03	77	1.13	87
	Se dirige a mesa de trabajo	5	5	5	5	6	5	5	5	5	6	9	5	1.03	5	1.13	6
	Asienta chaveta	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	9	4	1.03	4	1.13	5
	Corta el cuero según moldes	736	717	766	795	735	717	734	718	771	713	2	727	1.03	748	1.13	846
	Se dirige a esmeril	7	7	7	7	7	6	7	6	7	7	6	7	1.03	7	1.13	8
	Prende esmeril	6	7	6	6	7	6	7	7	7	6	9	7	1.03	7	1.13	8
	Afila chaveta y apaga esmeril	61	67	70	65	69	68	62	63	67	65	3	66	1.03	68	1.13	77
	Se dirige a mesa de trabajo	5	6	6	5	5	5	5	5	5	5	9	5	1.03	5	1.13	6
	Asienta chaveta	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	9	4	1.03	4	1.13	5
	Corta el cuero según moldes	1606	1691	1518	1551	1676	1683	1558	1503	1623	1538	3	1605	1.03	1653	1.13	1868
	Se dirige a esmeril	5	6	5	5	5	5	5	5	6	5	9	5	1.03	5	1.13	6
	Prende esmeril	6	7	7	7	7	6	7	6	6	6	9	7	1.03	7	1.13	8
Afila chaveta y apaga esmeril	61	67	66	65	68	66	60	68	67	63	3	65	1.03	67	1.13	75	
Se dirige a mesa de trabajo	5	5	5	5	5	6	5	5	5	6	9	5	1.03	5	1.13	6	

	Asienta chaveta	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	9	4	1.03	4	1.13	5
	Corta el cuero según moldes	1350	1304	1536	1477	1518	1663	1556	1491	1339	1612	9	1470	1.03	1515	1.13	1711
	Marca con lapicero los cortes más pequeños	50	49	42	49	48	46	50	40	45	45	8	47	1.03	48	1.13	54
	Corta el cuero según moldes	372	355	343	347	348	347	340	373	374	380	3	357	1.03	367	1.13	415
	Corta polibadana	80	91	91	85	92	98	88	85	80	87	6	90	1.03	92	1.13	104
	Coloca las piezas cortadas en una bolsa	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	6	5	1.03	5	1.13	6
	Traslada la bolsa a área de desbaste	5	5	5	6	5	5	5	5	5	5	6	5	1.03	5	1.13	6
DESBASTA DO	Inspecciona las piezas cortadas	111	114	125	122	115	113	130	111	113	125	5	117	1.08	127	1.09	138
	Prende la máquina desbastadora	10	10	10	9	10	8	10	9	10	10	8	10	1.08	10	1.09	11
	Desata el hilo de las tiras de talón	8	8	8	8	9	8	8	9	8	8	4	8	1.08	9	1.09	9
	Desbasta tira de talón	83	85	83	84	80	85	83	80	81	80	1	83	1.08	90	1.09	98
	Desbasta correa para hebilla	63	61	61	60	62	65	62	64	63	64	1	63	1.08	68	1.09	74
	Desbasta talonera	109	100	109	107	108	104	104	105	101	103	1	109	1.08	118	1.09	128
	Desbasta borde de trapecio	210	190	210	207	195	209	197	209	201	203	2	200	1.08	216	1.09	235
	Desbasta trapecio	145	144	130	139	134	149	143	144	143	133	3	140	1.08	151	1.09	164
	Desbasta lado exterior	190	173	173	172	173	176	174	186	188	178	2	182	1.08	196	1.09	214
	desbasta lado interior	147	144	150	145	148	143	142	139	131	142	2	146	1.08	157	1.09	171
	Desbasta preguntar	72	67	74	74	70	68	71	66	75	75	3	71	1.08	77	1.09	84
	Desbasta plataformas	163	166	167	160	160	167	168	161	160	169	1	163	1.08	176	1.09	192
	Coloca piezas desbastadas en una bolsa	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	6	5	1.08	5	1.09	6
	Traslada la bolsa a área de perfilado	7	6	6	7	6	6	7	6	6	6	8	6	1.08	7	1.09	8
PERFILAD O	Inspección de piezas desbastadas y separación de cuero de acuerdo al tipo de corte.	220	240	240	236	230	235	235	234	221	220	2	230	0.8	184	1.12	206
	Transporte a la caja organizadora para adquirir los moldes para el marcado.	8	7	7	7	8	7	7	8	7	7	6	7	0.8	6	1.12	7
	Transporte al área de trabajo.	7	8	7	7	8	7	8	7	8	8	7	7	0.8	6	1.12	7
	Marcar parte externa del calzado.	236	241	234	242	231	240	238	225	227	234	1	236	0.8	189	1.12	211

Marcar parte interna del calzado.	237	274	238	251	246	293	278	246	285	281	9	261	0.8	209	1.12	234
Marcar parte del trapecio.	391	397	362	369	391	367	370	370	380	356	2	394	0.8	315	1.12	353
Marcar parte de la plataforma.	706	688	663	704	687	706	710	725	680	707	1	706	0.8	565	1.12	633
Colocar pegamento de contacto en la parte externa del empeine.	140	147	145	143	130	134	147	150	142	137	3	144	0.8	115	1.12	129
Colocar pegamento de contacto en la parte interna del empeine.	174	166	180	167	165	170	174	175	172	175	1	174	0.8	139	1.12	156
Colocar pegamento de contacto en la parte del trapecio.	321	326	315	337	349	312	336	319	330	319	2	324	0.8	259	1.12	290
Esperar por limpieza de dedos de colaborador	65	63	62	65	62	63	55	59	59	57	4	64	0.8	51	1.12	57
Pegado de trapecio con parte externa e interna.	712	730	702	741	724	708	702	716	722	749	1	712	0.8	570	1.12	638
Coger tabla para comenzar a perforar.	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	9	4	0.8	3	1.12	4
Comenzar a perforar la parte delantera del calzado.	935	953	991	952	946	992	921	994	957	944	1	935	0.8	748	1.12	838
Perforar parte externa del calzado.	225	262	292	273	290	261	274	243	276	276	9	266	0.8	213	1.12	239
Perforar parte interna del calzado.	249	229	239	231	257	275	251	223	281	238	9	248	0.8	199	1.12	223
Dejar la tabla para perforar en su lugar.	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	6	5	0.8	4	1.12	4
Coger tabla para desbastar con la cuchilla.	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	9	4	0.8	3	1.12	4
Afilar la cuchilla en una lija.	6	6	6	6	5	5	6	5	6	6	1 0	6	0.8	5	1.12	5
Desbaste de bordes de parte externa del calzado.	174	174	180	177	170	179	176	175	170	173	1	174	0.8	139	1.12	156
Desbaste de bordes de parte interna del calzado.	155	152	154	151	159	150	156	151	151	157	1	155	0.8	124	1.12	139
Afilar cuchilla en una lija.	6	5	5	6	6	6	6	6	6	5	1 0	6	0.8	5	1.12	5
Dejar tabla para desbastar.	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	9	4	0.8	3	1.12	4
Limpieza de la mesa de restos de cuero picado.	15	14	14	13	15	13	12	13	13	14	7	14	0.8	11	1.12	12
Preparar la máquina.	9	9	9	9	9	9	9	9	8	8	3	9	0.8	7	1.12	8
Cosido de trapecio con la parte externa e interna.	948	941	907	918	936	912	941	902	925	950	1	948	0.8	758	1.12	849
Coger la polibadana y cortar el hilo	7	7	6	6	7	7	6	6	6	7	9	6	0.8	5	1.12	6

Cosido de polibadana y parte externa del calzado.	434	448	448	417	450	433	414	441	426	436	1	434	0.8	347	1.12	389
Cosido de polibadana y parte interna del calzado.	420	432	439	443	417	408	439	417	430	443	1	420	0.8	336	1.12	376
Cortado de hilos sobrantes de parte Externa	127	123	129	122	122	121	123	130	125	127	1	127	0.8	102	1.12	114
Cortado de hilos sobrantes de parte Interna.	120	110	111	113	119	120	118	118	118	114	2	115	0.8	92	1.12	103
Coger tabla para desbastar.	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	6	5	0.8	4	1.12	4
Agregar pegamento de contacto en un recipiente.	13	15	13	14	14	12	13	13	15	12	9	14	0.8	11	1.12	12
Colocar pegamento de contacto en los bordes de cuero de la parte externa.	224	238	223	233	229	228	230	227	234	223	1	224	0.8	179	1.12	201
Colocar pegamento de contacto en los bordes de polibadana de la parte externa.	202	207	186	201	201	212	211	202	180	184	5	199	0.8	160	1.12	179
Limpieza del dedo índice del Operario.	55	59	57	62	63	58	56	59	62	61	3	57	0.8	46	1.12	51
Pegado de polibadana, elástico y cuero.	605	558	563	584	646	646	606	566	553	630	5	591	0.8	473	1.12	530
Colocar pegamento de contacto en los bordes de cuero de la parte interna.	240	225	223	224	230	230	236	231	238	223	1	240	0.8	192	1.12	215
Colocar pegamento de contacto en los bordes de polibadana de la parte interna.	179	185	185	181	180	195	179	160	186	187	4	183	0.8	146	1.12	164
Limpieza del dedo índice del Operario.	58	60	58	57	63	58	65	58	61	58	3	59	0.8	47	1.12	53
Pegado de polibadana, elástico y cuero.	571	622	618	649	589	608	577	591	594	559	3	604	0.8	483	1.12	541
Cortado de restos de polibadana arte interna.	113	110	120	118	117	113	117	118	116	113	1	113	0.8	90	1.12	101
Cortado de restos de polibadana parte externa.	119	120	122	123	122	125	122	122	115	120	1	119	0.8	95	1.12	107
Cosido de parte externa del cuero de calzado.	205	217	227	234	208	211	235	201	211	207	5	218	0.8	175	1.12	196
Cosido de parte interna del cuero de calzado.	223	202	201	209	201	215	228	213	208	205	3	209	0.8	167	1.12	187
Cortado de restos de hilo de parte interna de calzado.	122	128	117	118	120	111	116	125	116	120	2	125	0.8	100	1.12	112
Cortado de restos de hilo de parte externa de calzado.	128	120	128	115	126	119	128	113	119	111	4	123	0.8	98	1.12	110

Colocar pegamento de contacto en la parte del trapecio.	320	331	349	345	350	345	325	323	332	325	2	326	0.8	260	1.12	292
Limpieza de dedo índice del operario.	58	58	65	55	56	58	59	55	55	64	5	58	0.8	47	1.12	52
Colocar pegamento de contacto en el elástico de la parte interna del calzado.	122	117	117	122	118	119	122	123	124	119	1	122	0.8	98	1.12	109
Colocar pegamento de contacto en el elástico de la parte externa del calzado.	117	124	115	125	124	121	115	119	118	116	2	121	0.8	96	1.12	108
Colocar pegamento de contacto en la polibadana que ira en la parte del trapecio.	203	235	218	245	211	210	245	225	201	200	9	221	0.8	177	1.12	198
Limpieza de dedo índice del operario.	64	61	61	65	65	64	63	60	64	58	2	63	0.8	50	1.12	56
Unión de trapecio con parte interna - externa del calzado y forro de polibadana.	1007	1038	998	980	1027	994	999	985	1011	1036	1	1007	0.8	806	1.12	902
Coser polibadana con trapecio e interiores y exteriores de cuero de calzado.	686	633	680	677	641	635	683	667	638	682	2	660	0.8	528	1.12	591
Cortar restos de hilos sobrantes.	389	369	388	397	375	385	400	390	350	370	2	379	0.8	303	1.12	340
Coser talonera con polibadana	260	295	272	281	253	280	268	254	260	268	4	277	0.8	222	1.12	248
Cortar los hilos sobrantes de la talonera con polibadana.	50	57	58	54	57	51	51	56	50	57	5	55	0.8	44	1.12	49
Transporte al tronco para realizar el respectivo calado.	6	6	6	5	6	5	6	5	6	6	1 0	6	0.8	5	1.12	5
Realizar el respectivo calado del calzado.	509	476	512	479	488	524	458	463	504	476	3	499	0.8	399	1.12	447
Transporte al área de trabajo.	6	5	6	6	5	6	6	6	6	6	8	6	0.8	5	1.12	5
Colocar pegamento de contacto en las partes traseras del interior y exterior para el colado con la pieza talonera.	229	202	221	243	243	227	221	217	216	245	5	228	0.8	182	1.12	204
Colocar pegamento de contacto en la pieza del talón de cuero y en la polibadana.	366	370	376	359	399	375	384	371	371	391	1	366	0.8	293	1.12	328
Esperar por limpieza de dedos de colaborador	59	62	56	58	60	56	59	63	57	64	3	59	0.8	47	1.12	53
Coger tabla para desbastar.	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	9	4	0.8	3	1.12	4
Armado de cuerpo completo (Unión de talonera con parte delantera)	967	943	997	959	998	1000	997	974	957	994	1	967	0.8	774	1.12	866

	Coser la parte del talón.	809	831	849	885	886	892	887	847	893	898	2	820	0.8	656	1.12	735
	Recortar restos de polibadana.	254	232	237	268	241	251	237	255	235	242	3	241	0.8	193	1.12	216
	Coger tabla para comenzar a perforar.	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	6	5	0.8	4	1.12	4
	Perforar plataforma.	897	876	854	860	921	913	906	870	889	854	1	897	0.8	718	1.12	804
	Embolsado de piezas perfiladas	5	5	5	5	6	6	5	5	5	5	9	5	0.8	4	1.12	5
	Traslada la bolsa a almacén de piezas perfiladas	7	6	7	7	7	7	7	7	7	7	3	7	0.8	5	1.12	6
COSIDO DE VENA	Se traslada al área de almacén de piezas perfiladas	302	293	284	339	296	308	284	339	328	278	8	306	1.03	315	1.11	349
	Inspecciona piezas perfiladas antes de llevárselas	243	244	248	236	238	222	246	233	239	228	2	244	1.03	251	1.11	278
	Traslada piezas al área de trabajo	269	316	275	260	274	276	289	317	280	312	8	285	1.03	293	1.11	325
	Acomoda lado derecho e izquierdo	139	120	136	124	124	138	136	128	136	131	4	130	1.03	134	1.11	148
	Separa lado izquierdo y derecho de la plataforma	91	95	87	92	93	88	91	89	93	85	2	93	1.03	96	1.11	106
	Corta el hilo.	138	134	134	131	130	134	134	136	139	138	1	138	1.03	142	1.11	158
	Coloca dedal.	6	6	6	6	5	6	6	6	6	5	8	6	1.03	6	1.11	7
	Une plataforma con el cuerpo	1205 1	1297 4	1281 8	1288 1	1214 9	1203 7	1279 8	1210 4	1253 6	1205 3	1	12051	1.03	12413	1.11	13778
	Embolsa piezas costuradas	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	6	5	1.03	5	1.11	6
	Transporta bolsa con piezas costuradas a área de armado	287	307	341	318	277	300	306	277	281	326	8	302	1.03	311	1.11	345
ARMADO	Se coloca mandil	6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	6	5	1.03	5	1.11	6
	Afila cuchilla en tabla sentadora	5	5	6	5	5	5	5	5	5	5	6	5	1.03	5	1.11	6
	Se dirige a área de recorte	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	9	4	1.03	4	1.11	5
	Coge lona	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	3	1.03	3	1.11	3
	Recorta lona	63	61	70	62	63	64	61	70	63	70	5	64	1.03	66	1.11	73
	Transportar lona recortada a área de trabajo	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	9	4	1.03	4	1.11	5
	Coge bolsa con piezas costuradas y corta asa	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	3	1.03	3	1.11	3
	Saca los cortes uno por uno de la bolsa y corta sobrante de forro	146	150	145	149	140	144	160	156	157	150	3	147	1.03	151	1.11	168
	Pega con pontiflex la lona sobre en la parte del talón	244	242	231	255	256	231	247	245	252	247	2	243	1.03	250	1.11	278

Echa PVC sobre lona	169	185	186	162	168	165	188	161	160	172	6	173	1.03	178	1.11	197
Se dirige mesa de recorte	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	9	4	1.03	4	1.11	5
Coge lapicero y molde de media falsa	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	3	1.03	3	1.11	3
Marca con lapicero el contorno de las medias falsas sobre el cartón	50	57	58	59	60	51	51	54	59	57	7	55	1.03	57	1.11	63
Recorta cartón para medias falsas	79	84	80	81	84	75	80	84	76	83	2	82	1.03	84	1.11	93
Transporta medias falsas a rematadora lustradora	6	6	6	6	7	6	6	6	7	7	8	6	1.03	6	1.11	7
Coloca medias falsas y molde de media falsa sobre rematadora lustradora y la enciende	5	5	5	5	5	5	5	5	5	6	6	5	1.03	5	1.11	6
Lija medias falsas	64	58	61	56	57	65	63	55	61	56	5	59	1.03	61	1.11	68
Apaga rematadora lustradora y coge medias falsas	5	5	5	6	5	5	5	5	5	5	6	5	1.03	5	1.11	6
Transporta medias falsas lijadas a área de trabajo	6	7	7	6	7	6	7	6	7	7	9	7	1.03	7	1.11	7
Marca con lapicero las medias falsas lijadas	33	40	37	40	40	36	40	35	37	38	6	38	1.03	39	1.11	43
Se traslada a almacén de hormas	6	5	6	6	6	6	5	6	6	6	8	6	1.03	6	1.11	7
Selecciona sus hormas de acuerdo a su orden de producción colocándolas en una jaba	45	47	44	44	46	44	45	45	47	44	1	45	1.03	46	1.11	51
Coge jaba de hormas y las lleva hacia a área de trabajo	6	6	6	6	5	6	5	5	6	6	1 0	6	1.03	6	1.11	7
Se dirige a almacén de briquetas	22	20	21	22	21	21	19	19	20	23	6	21	1.03	22	1.11	24
Coge briqueta de carbón	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	9	4	1.03	4	1.11	5
Trae briqueta de carbón a área de trabajo y coloca el hervidor antiguo encima	19	22	20	22	23	20	19	20	21	20	6	21	1.03	22	1.11	24
Clava medias falsas sobre las hormas y las coloca sobre el caballete	282	280	283	288	280	298	290	295	291	288	1	282	1.03	290	1.11	322
Afila cuchilla en tabla sentadora	5	5	5	6	5	5	6	5	5	5	9	5	1.03	5	1.11	6
Corta sobrante de medias falsas	184	176	171	176	188	162	167	190	176	189	4	177	1.03	182	1.11	202
Da vapor a los cortes con el hervidor antiguo y los coloca sobre las hormas con la ayuda de un alicate	670	673	630	650	669	641	667	633	680	633	1	670	1.03	690	1.11	766

Retira hervidor antiguo de briqueta y aplica PVC a filos de corte y falsa clavada en horma	243	242	248	240	252	237	238	253	243	248	1	243	1.03	250	1.11	278
Pega filos del corte sobre media falsa con alicate y martillo	656	687	668	697	663	697	695	667	691	691	1	656	1.03	676	1.11	750
Seca su rostro con el mandil, aleja un poco el caballete y acerca más la briqueta de carbón al área de trabajo para colocar sobre una base de madera	55	54	54	51	53	55	55	55	50	55	2	55	1.03	56	1.11	62
Quema calzado con vapor de briqueta de carbón, martilla y coloca alzas sobre los cortes para darles forma	2610	2632	2712	2745	2720	2755	2840	2847	2727	2685	1	2610	1.03	2688	1.11	2984
Coge cuchilla y retira briqueta a la mano derecha para que no interrumpa la continuación del proceso	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	9	4	1.03	4	1.11	5
Toma jaba vacía y se transporta a alancen de plantas	8	8	7	8	7	8	7	8	8	8	6	8	1.03	8	1.11	9
Corta bolsas de planta de caucho y las selecciona colocándola dentro de la jaba según seriado de la orden de producción	138	142	134	138	146	147	146	137	137	130	2	140	1.03	144	1.11	160
Transporta jaba con plantas de caucho a área de trabajo	8	7	8	8	8	7	7	8	8	7	7	8	1.03	8	1.11	9
Saca las plantas de la jaba y las coloca en el piso	5	5	5	5	6	5	5	5	6	5	9	5	1.03	5	1.11	6
Afila cuchilla en tabla sentadora	5	5	5	5	5	5	5	5	5	6	6	5	1.03	5	1.11	6
Corta media docena de sobrantes de las plantas de caucho	296	290	292	281	320	288	293	295	315	283	3	293	1.03	301	1.11	335
Afila cuchilla en tabla sentadora	5	5	5	6	5	5	5	6	5	5	9	5	1.03	5	1.11	6
Corta media docena restantes sobrantes de las plantas de caucho	293	284	282	292	291	296	307	293	282	280	1	293	1.03	302	1.11	335
Lleva la jaba de plantas a mesa que esta al costado de rematadora lustradora	6	6	7	6	7	6	6	6	7	6	8	6	1.03	6	1.11	7
Enciende rematadora lustradora	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	3	1.03	3	1.11	3
Lija las plantas de caucho según seriado	698	664	672	663	697	673	650	659	664	688	1	698	1.03	719	1.11	798
Lustra las plantas de caucho	93	93	95	94	91	94	91	91	89	92	1	93	1.03	96	1.11	106

Apaga la máquina	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	3	1.03	3	1.11	3
Transporta la jaba de plantas de caucho lijadas y lustradas a área de trabajo.	6	7	6	6	7	6	6	6	7	6	8	6	1.03	6	1.11	7
Afila cuchilla en tabla sentadora	5	5	5	5	6	5	5	5	6	5	9	5	1.03	5	1.11	6
Baja la base del corte para que se adhiera bien a la planta de caucho	168	166	160	166	174	169	169	167	163	172	1	168	1.03	173	1.11	192
Retira los clavos de las medias falsas adheridas a la base de las hormas	93	103	98	103	98	94	100	100	105	103	2	98	1.03	101	1.11	112
Marca con lapicero la base de las hormas armadas utilizando las plantas de caucho	255	249	260	242	263	261	240	265	238	259	2	252	1.03	260	1.11	288
Aplica halogenante a las plantas de caucho para un mejor pegado volviéndolas a colocar sobre el primer nivel del caballete	217	219	213	216	208	204	204	203	203	202	1	217	1.03	224	1.11	248
Coge la docena de hormas armadas y las coloca en la jaba vacía	6	6	6	7	6	6	6	6	7	7	8	6	1.03	6	1.11	7
Transporta jaba de hormas armadas hacia mesa que esta al costado de rematadora lustradora	6	6	7	6	6	6	6	6	6	7	7	6	1.03	6	1.11	7
Enciende rematadora lustradora	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	3	1.03	3	1.11	3
Carda las hormas armadas sin ensuelar en rematadora lustradora	398	375	382	375	373	372	384	404	406	383	2	387	1.03	398	1.11	442
Coloca la docena de hormas armadas cardadas dentro de la jaba	6	6	6	7	6	6	7	6	7	6	8	6	1.03	6	1.11	7
Apaga la máquina	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	3	1.03	3	1.11	3
Transporta la jaba de hormas armadas cardadas a área de trabajo.	7	6	6	6	6	6	6	6	6	6	4	6	1.03	6	1.11	7
Coloca hormas armadas y cardadas sobre segundo y tercer nivel del caballete	7	6	6	7	6	6	7	6	6	6	8	6	1.03	7	1.11	7
Lija con su cuchilla las esquinas del hilo costurado	252	261	245	253	266	241	252	244	250	242	2	257	1.03	264	1.11	293
Aplica cemento PVC a todos los bordes de la base de la horma armada volviéndoles a colocar sobre el segundo y tercer nivel del caballete según seriado de la orden de trabajo	624	610	610	635	610	641	632	626	652	626	1	624	1.03	643	1.11	713

Aplica cemento PVC a las plantas de caucho y las vuelve a colocar sobre primer nivel del caballete según seriado de la orden de producción	321	343	345	327	312	347	346	309	301	325	4	334	1.03	344	1.11	382
Enchufa horno reactivador	5	5	6	5	5	5	5	6	5	5	9	5	1.03	5	1.11	6
Junta todas las plantas según seriado para su posterior entrada al horno reactivador de pegamento	62	63	65	63	64	60	61	63	63	62	1	62	1.03	64	1.11	71
Coloca una planta de caucho abajo y una horma armada arriba del lado externo del horno reactivador, lo enciende y les da vuelta	6	6	7	6	6	6	6	6	6	7	7	6	1.03	6	1.11	7
Coloca la segunda planta de caucho abajo y horma armada arriba del lado externo del horno reactivador	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	9	4	1.03	4	1.11	5
Espera la reactivación de la primera planta de caucho y horma armada	52	53	49	55	54	50	51	47	55	55	4	52	1.03	54	1.11	60
Da vuelta a la segunda planta de caucho y horma armada, enciende el horno y retira los primeros de lado externo del mismo para unirlos	40	38	41	43	45	41	44	39	44	38	6	41	1.03	43	1.11	47
Coloca primer mocasín unido en prensadora y la enciende	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	9	4	1.03	4	1.11	5
Coloca la tercera planta de caucho abajo y horma armada arriba del lado externo del horno reactivador, les da vuelta enciende el horno y retira los segundos	6	6	6	5	6	6	6	6	6	6	4	6	1.03	6	1.11	7
Une la segunda planta de caucho y horma armada mientras espera la reactivación de las piezas del tercer lado	36	32	37	35	36	31	35	32	35	34	5	35	1.03	36	1.11	40
Retira el primer mocasín prensado de la máquina y Coloca el segundo mocasín recién unido	9	8	9	8	9	8	8	9	9	8	6	9	1.03	9	1.11	10
Coloca la cuarta planta de caucho abajo y horma armada arriba del lado externo del horno reactivador, les da vuelta enciende el horno y retira los terceros	6	6	7	6	6	7	6	6	6	6	7	6	1.03	6	1.11	7

Une la tercera planta de caucho y horma armada mientras espera la reactivación de las piezas del cuarto lado	33	35	37	36	34	35	37	34	37	37	3	35	1.03	36	1.11	40
Retira el segundo mocasín prensado de la máquina y Coloca el tercer mocasín recién unido	8	9	8	8	9	8	8	9	8	9	5	8	1.03	9	1.11	10
Coloca la quinta planta de caucho abajo y horma armada arriba del lado externo del horno reactivador, les da vuelta enciende el horno y retira los cuartos	6	6	6	6	7	6	6	6	7	6	7	6	1.03	6	1.11	7
Une la cuarta planta de caucho y horma armada mientras espera la reactivación de las piezas del quinto lado	34	36	34	33	35	33	35	36	33	36	2	35	1.03	36	1.11	40
Retira el tercer mocasín prensado de la máquina y Coloca el cuarto mocasín recién unido	8	8	9	8	9	9	8	9	8	9	6	9	1.03	9	1.11	10
Coloca la sexta planta de caucho abajo y horma armada arriba del lado externo del horno reactivador, les da vuelta enciende el horno y retira los quintos	7	6	6	6	6	7	6	6	6	6	7	6	1.03	6	1.11	7
Une la quinta planta de caucho y horma armada mientras espera la reactivación de las piezas del sexto lado	34	36	33	35	36	36	35	33	33	36	2	35	1.03	36	1.11	40
Retira el cuarto mocasín prensado de la máquina y Coloca el quinto mocasín recién unido	8	9	8	9	8	8	9	8	8	8	5	8	1.03	9	1.11	10
Coloca la séptima planta de caucho abajo y horma armada arriba del lado externo del horno reactivador, les da vuelta enciende el horno y retira los sextos	6	6	6	5	6	6	5	6	5	6	1 0	6	1.03	6	1.11	7
Une la sexta planta de caucho y horma armada mientras espera la reactivación de las piezas del séptimo lado	32	35	37	36	33	36	32	33	37	35	5	35	1.03	36	1.11	40
Retira el quinto mocasín prensado de la máquina y Coloca el sexto mocasín recién unido	8	9	8	9	8	8	8	9	8	9	5	8	1.03	9	1.11	10

Coloca la octava planta de caucho abajo y horma armada arriba del lado externo del horno reactivador, les da vuelta enciende el horno y retira los séptimos	6	6	6	6	6	6	7	6	6	6	4	6	1.03	6	1.11	7
Une la séptima planta de caucho y horma armada mientras espera la reactivación de las piezas del octavo lado	34	37	37	33	34	35	31	37	30	33	8	35	1.03	36	1.11	40
Retira el sexto mocasín prensado de la máquina y Coloca el séptimo mocasín recién unido	8	8	9	8	9	8	9	8	8	8	5	8	1.03	9	1.11	10
Coloca la novena planta de caucho abajo y horma armada arriba del lado externo del horno reactivador, les da vuelta enciende el horno y retira los octavos	6	6	6	7	6	6	7	6	6	6	7	6	1.03	6	1.11	7
Une la octava planta de caucho y horma armada mientras espera la reactivación de las piezas del noveno lado	33	37	34	36	33	34	32	37	36	35	4	35	1.03	36	1.11	40
Retira el séptimo mocasín prensado de la máquina y Coloca el octavo mocasín recién unido	9	8	9	8	8	9	8	9	8	9	6	9	1.03	9	1.11	10
Coloca la décima planta de caucho abajo y horma armada arriba del lado externo del horno reactivador, les da vuelta enciende el horno y retira los novenos	6	6	6	6	6	7	6	6	7	6	7	6	1.03	6	1.11	7
Une la novena planta de caucho y horma armada mientras espera la reactivación de las piezas del décimo lado	35	37	33	35	37	35	36	33	35	33	3	35	1.03	36	1.11	40
Retira el octavo mocasín prensado de la máquina y Coloca el noveno mocasín recién unido	8	9	8	9	8	9	8	9	8	9	6	9	1.03	9	1.11	10
Coloca la onceava planta de caucho abajo y horma armada arriba del lado externo del horno reactivador, les da vuelta enciende el horno y retira los décimos	6	6	6	7	6	6	7	6	6	6	7	6	1.03	6	1.11	7

Une la décima planta de caucho y horma armada mientras espera la reactivación de las piezas del onceavo lado	34	36	35	33	36	33	35	36	37	36	2	35	1.03	36	1.11	40
Retira el noveno mocasín prensado de la máquina y Coloca el décimo mocasín recién unido	9	8	9	8	8	9	8	9	8	8	5	8	1.03	9	1.11	10
Coloca la doceava planta de caucho abajo y horma armada arriba del lado externo del horno reactivador, les da vuelta enciende el horno y retira los onceavos	6	6	6	7	6	7	7	6	6	6	8	6	1.03	7	1.11	7
Une la onceava planta de caucho y horma armada mientras espera la reactivación de las piezas del doceavo lado	36	34	35	34	37	35	35	34	35	33	2	35	1.03	36	1.11	40
Retira el décimo mocasín prensado de la máquina y Coloca el onceavo mocasín recién unido	8	9	8	9	8	9	8	9	8	8	5	8	1.03	9	1.11	10
Coloca la treceava planta de caucho abajo y horma armada arriba del lado externo del horno reactivador, les da vuelta enciende el horno y retira los doceavos	6	6	6	7	6	6	6	7	6	6	7	6	1.03	6	1.11	7
Une la doceava planta de caucho y horma armada mientras espera la reactivación de las piezas del treceavo lado	37	33	35	34	33	37	34	33	37	33	4	35	1.03	36	1.11	40
Retira el onceavo mocasín prensado de la máquina y Coloca el doceavo mocasín recién unido	8	9	8	9	8	9	9	8	8	9	6	9	1.03	9	1.11	10
Coloca la catorceava planta de caucho abajo y horma armada arriba del lado externo del horno reactivador, les da vuelta enciende el horno y retira los treceavos	6	6	6	6	7	6	7	6	6	6	7	6	1.03	6	1.11	7
Une la treceava planta de caucho y horma armada mientras espera la reactivación de las piezas del catorceavo lado	35	36	35	35	34	33	34	34	34	33	1	35	1.03	36	1.11	40

Retira el doceavo mocasín prensado de la máquina y Coloca el treceavo mocasín recién unido	9	8	9	8	9	8	9	9	8	8	6	9	1.03	9	1.11	10
Coloca la quinceava planta de caucho abajo y horma armada arriba del lado externo del horno reactivador, les da vuelta enciende el horno y retirar los catorceavos	6	6	6	6	6	7	6	6	7	6	7	6	1.03	6	1.11	7
Une la catorceava planta de caucho y horma armada mientras espera la reactivación de las piezas del quinceavo lado	37	33	37	34	36	35	36	34	35	34	2	35	1.03	36	1.11	40
Retira el treceavo mocasín prensado de la máquina y Coloca el catorceavo mocasín recién unido	8	9	8	9	9	8	9	9	8	9	5	9	1.03	9	1.11	10
Coloca la dieciseisava planta de caucho abajo y horma armada arriba del lado externo del horno reactivador, darle vuelta enciende el horno y retirar los quinceavos	6	6	6	6	6	6	7	6	6	6	4	6	1.03	6	1.11	7
Une la quinceava planta de caucho y horma armada mientras espera la reactivación de las piezas del dieciseisavo lado	33	37	35	34	33	37	33	34	35	34	3	35	1.03	36	1.11	40
Retira el catorceavo mocasín prensado de la máquina y Coloca el quinceavo mocasín recién unido	9	8	9	8	8	9	9	8	8	9	6	9	1.03	9	1.11	10
Coloca la diecisieteava planta de caucho abajo y horma armada arriba del lado externo del horno reactivador, les da vuelta enciende el horno y retira los dieciseisavos	6	6	7	6	7	6	6	6	6	6	7	6	1.03	6	1.11	7
Une la dieciseisava planta de caucho y horma armada mientras espera la reactivación de las piezas del diecisieteavo lado	36	32	37	37	32	35	37	35	32	32	6	35	1.03	36	1.11	40
Retira el quinceavo mocasín prensado de la máquina y Coloca el dieciseisavo mocasín recién unido	8	9	8	9	9	9	8	8	9	8	6	9	1.03	9	1.11	10

Coloca la dieciochoava planta de caucho abajo y horma armada arriba del lado externo del horno reactivador, les da vuelta enciende el horno y retira los diecisieteavos	6	6	7	6	7	6	6	6	7	6	8	6	1.03	6	1.11	7
Une la diecisieteava planta de caucho y horma armada mientras espera la reactivación de las piezas del dieciochoavo lado	35	33	34	33	34	35	36	33	34	33	1	35	1.03	36	1.11	40
Retira el dieciseisavo mocasín prensado de la máquina y Coloca el diecisieteavo mocasín recién unido	9	8	9	8	8	9	8	9	9	8	6	9	1.03	9	1.11	10
Colocar la diecinueveava planta de caucho abajo y horma armada arriba del lado externo del horno reactivador, les da vuelta enciende el horno y retira los dieciochoavos	6	6	6	7	6	7	6	6	7	6	8	6	1.03	6	1.11	7
Une la dieciochoava planta de caucho y horma armada mientras espera la reactivación de las piezas del diecinueveavo lado	35	35	35	35	33	35	37	33	36	35	2	35	1.03	36	1.11	40
Retira el diecisieteavo mocasín prensado de la máquina y Coloca el dieciochoavo mocasín recién unido	8	9	8	9	9	8	9	8	9	8	6	9	1.03	9	1.11	10
Coloca la veinteava planta de caucho abajo y horma armada arriba del lado externo del horno reactivador, les da vuelta enciende el horno y retira los diecinueveavos	6	6	7	6	6	7	6	6	6	6	7	6	1.03	6	1.11	7
Une la diecinueveava planta de caucho y horma armada mientras espera la reactivación de las piezas del veinteavo lado	37	32	34	35	36	37	35	36	32	32	5	35	1.03	36	1.11	40
Retira el dieciochoavo mocasín prensado de la máquina y Coloca el diecinueveavo mocasín recién unido	8	9	8	8	9	9	8	9	8	9	6	9	1.03	9	1.11	10
Coloca la veintiunava planta de caucho abajo y horma armada arriba del lado externo del horno reactivador, les da vuelta y retira los veinteavos	6	6	6	6	6	7	6	6	7	6	7	6	1.03	6	1.11	7

Une la veinteava planta de caucho y horma armada mientras espera la reactivación de las piezas del veintiunavo lado	33	37	37	37	36	37	35	35	36	34	2	35	1.03	36	1.11	40
Retira el diecinueveavo mocasín prensado de la máquina y Coloca el veinteavo mocasín recién unido	8	9	8	9	9	8	9	8	8	8	5	9	1.03	9	1.11	10
Coloca veintidosava planta de caucho abajo y horma armada arriba del lado externo del horno reactivador, les da vuelta y retira los veintiunavos	6	7	6	6	7	6	6	7	6	6	8	6	1.03	7	1.11	7
Une la veintiunava planta de caucho y horma armada mientras espera la reactivación de las piezas del veintidosavo lado	33	36	37	36	33	36	37	36	34	33	3	35	1.03	36	1.11	40
Retira el veinteavo mocasín prensado de la máquina y Coloca el veintiunavo mocasín recién unido	9	8	9	9	8	9	8	8	8	9	6	9	1.03	9	1.11	10
Coloca la veintitresava planta de caucho abajo y horma armada arriba del lado externo del horno reactivador, les da vuelta y retira los veintidosavos	6	7	6	7	6	6	7	6	6	6	8	6	1.03	7	1.11	7
Une la veintidosava planta de caucho y horma armada mientras espera la reactivación de las piezas del veintitresavo lado	36	33	37	33	37	32	34	34	36	36	4	35	1.03	36	1.11	40
Retira el veintiunavo mocasín prensado de la máquina y Coloca el veintidosavo mocasín recién unido	8	9	8	8	9	9	8	9	8	9	6	9	1.03	9	1.11	10
Coloca la veinticuatroava planta de caucho abajo y horma armada arriba del lado externo del horno reactivador, les da vuelta enciende el horno y retira los veintitresavos	6	6	7	6	6	7	6	6	6	6	7	6	1.03	6	1.11	7
Une la veintitresava planta de caucho y horma armada mientras espera la reactivación de las piezas del veinticuatroavo lado	35	37	34	33	33	32	32	35	34	37	4	35	1.03	36	1.11	40

Retira el veintidosavo mocasín prensado de la máquina y Coloca el veintitresavo mocasín recién unido	9	8	9	8	9	9	8	8	9	8	6	9	1.03	9	1.11	10
Voltea el lado externo del horno reactivador y retira la veinticuatroava planta de caucho y horma armada	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	9	4	1.03	4	1.11	5
Une la veinticuatroava planta de caucho y horma armada	36	34	37	34	34	37	36	35	35	34	2	35	1.03	36	1.11	40
Retira el veintitresavo mocasín prensado de la máquina sorbetera y Coloca el veinticuatroavo mocasín recién unido	9	8	9	8	9	8	9	9	8	8	6	9	1.03	9	1.11	10
Espera por prensado de veinticuatroavo mocasín	52	55	50	56	54	57	53	57	50	52	3	52	1.03	54	1.11	60
Retira veinticuatroavo mocasín prensado de la máquina sorbetera	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	9	4	1.03	4	1.11	5
Marca con lapicero las plantas de caucho de los mocasines armados y ensuelados según seriado de la orden de producción	65	68	69	68	69	72	72	73	73	70	2	67	1.03	68	1.11	76
Coloca los mocasines armados y ensuelados en la jaba	9	10	9	9	9	10	9	10	9	8	7	9	1.03	10	1.11	11
Traslada la jaba a almacén de mocasines armados y ensuelados por conformar.	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	0	4	1.03	4	1.11	4
Se dirige a área de trabajo	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	0	4	1.03	4	1.11	4
Espera a que los mocasines armados y ensuelados se conformen mientras empieza a armar una nueva docena	3599	3521	3536	3665	3515	3627	3695	3670	3719	3666	1	3599	1.03	3707	1.11	4115
Va hacia el almacén de mocasines armados, ensuelados y conformados por descalzar	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	0	4	1.03	4	1.11	4
Trae la jaba de mocasines armados, ensuelados y conformados por descalzar a área de trabajo	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	0	4	1.03	4	1.11	4
Descalza la docena armada, ensuelada y conformada anteriormente	301	313	308	308	311	300	305	308	301	320	1	301	1.03	310	1.11	344

	Traslada los mocasines armados, ensuados, conformados y descalzados a área de alistado	14	12	13	13	13	14	14	13	14	14	4	13	1.03	13	1.11	15
	Limpieza del andamio para colocar el calzado.	8	8	9	9	8	9	9	8	9	9	5	8	1.03	9	1.11	10
	Colocar un mantel entre las piernas para evitar manchar la ropa	6	5	6	5	6	6	6	5	6	6	$\frac{1}{0}$	6	1.03	6	1.11	7
	Sacar el calzado de la jaba y colocarlo en el andamio.	68	70	66	66	68	68	69	66	65	65	1	68	1.03	70	1.11	77
	Buscar plantilla de acuerdo a la talla y colocarlo en encima de cada calzado.	154	142	145	148	154	151	149	157	142	144	2	148	1.03	152	1.11	169
	colocar pegamento en el calzado	191	204	200	209	210	191	209	207	210	190	3	198	1.03	204	1.11	227
	colocar el pegamento en la plantilla.	196	198	200	192	192	194	190	193	200	191	1	196	1.03	202	1.11	224
	Cortado de material terry en tiras para el acolchonado en la parte del talón del calzado.	169	168	175	167	165	175	174	168	168	166	1	169	1.03	174	1.11	193
	Cortado de material terry de acuerdo al tamaño del calzado.	60	53	58	53	50	60	51	54	52	59	7	55	1.03	57	1.11	63
	Pegar el material terry con la plantilla dentro del calzado.	505	550	555	533	548	554	560	536	554	519	2	528	1.03	543	1.11	603
ALISTADO	Cortar un pequeño pincel de cartón para pintar partes caladas del calzado.	24	20	22	22	21	20	20	21	21	23	6	22	1.03	22	1.11	25
	Remover la pintura.	12	11	10	12	10	10	11	12	10	10	$\frac{1}{0}$	11	1.03	11	1.11	12
	Pintar las partes caladas del calzado.	538	509	600	589	581	584	588	513	582	576	5	563	1.03	580	1.11	644
	Inspección y retiro de restos de pegamentos en el calzado.	564	585	516	565	583	508	576	597	553	532	4	558	1.03	574	1.11	637
	Agregar material de lucidez al calzado para una mejor presentación.	591	556	631	632	584	634	558	642	607	579	4	603	1.03	621	1.11	689
	Vaceado de bencina en un recipiente para la limpieza de interior de calzado.	12	10	12	11	12	11	10	10	11	12	9	11	1.03	11	1.11	13
	Limpieza de interior de calzado con bencina para quitar restos de pegamento.	181	184	188	190	187	176	177	181	179	170	2	183	1.03	188	1.11	209
	Colocar bolsa de celofán en el calzado del lado izquierdo.	117	111	121	115	117	117	123	110	124	123	3	116	1.03	120	1.11	133
	Llenado de código en los stikers	46	48	48	40	40	50	42	48	45	45	9	45	1.03	47	1.11	52
	colocado de sticker en el interior del calzado del pie derecho.	50	46	46	42	48	48	47	47	40	45	6	47	1.03	48	1.11	53

Armado de cajas para cada calzado.	384	356	398	397	385	380	371	372	385	350	3	379	1.03	391	1.11	434
Doblado de bolsas para calda calzado.	58	65	56	56	62	64	63	58	55	57	6	60	1.03	62	1.11	69
Llenado del calzado en sus respectivas cajas y sus respectivas bolsas.	131	131	127	131	134	126	127	131	128	125	1	131	1.03	135	1.11	150
Colocar la talla en las cajas del calzado.	81	85	84	78	75	85	80	85	79	77	3	83	1.03	86	1.11	95
Transportar los mocasines alistados al almacén de Producto Terminado.	17	19	17	20	18	19	15	17	17	17	1 0	18	1.03	18	1.11	20
TOTAL (SEGUNDOS)	5610 8	5704 7	5722 1	5758 6	5684 6	5697 0	5765 1	5647 5	5698 7	5651 0		56382		54086		60248
TOTAL (MINUTOS)	935. 13	950. 78	953. 68	959. 77	947. 43	949. 5	960. 85	941. 25	949. 78	941. 83		939.6 98		901.438 6		1004.13 327
TOTAL (HORAS)	15.5 86	15.8 46	15.8 95	15.9 96	15.7 91	15.8 25	16.0 14	15.6 88	15.8 3	15.6 97		15.66 16		15.0239 767		16.7355 545
PRODUCTIVIDAD	0.06 42	0.06 31	0.06 29	0.06 25	0.06 33	0.06 32	0.06 24	0.06 37	0.06 32	0.06 37		0.063 85		0.06656 027		0.05975 302

Fuente: Empresa de calzado Catbel, Noviembre, 2018

Elaboración: Propia

Interpretación: En la tabla 58 se muestra los tiempos estándar de cada área de trabajo para la fabricación una docena de mocasín código L-5 después de la implementación de la mejora en el cuello de botella, dando como resultado 16.74 horas hombre, siendo la productividad total de mano de obra de 0.060 docenas de mocasines de dama código L5/H-H.

3.3.1.1. Tiempo Estándar por área (Post-test)

Tabla 59: Resumen del tiempo estándar por área de trabajo (Post-Test)

MODELO	TIEMPO ESTÁNDAR POR DOCENA EN HORAS
L5	
Corte	1.51
Desbastado	0.43
Perfilado	4.38
Cosido de vena	4.31
Armado	4.78
Alistado	1.34
TOTAL	16.75

Fuente: Tabla 58 Tiempo estándar para un docena de mocasines código L5 de la empresa de calzado Catbel, Noviembre, 2018 (Post-Test)

Elaboración: Propia

Interpretación: En la tabla de resumen anterior se consolida el tiempo estándar de cada área del proceso de producción y se identificó que el tiempo estándar del cuello de botella se redujo de 4.93 a 4.78 horas hombre/docena de mocasines código L5.

3.3.1.2. Productividad de la mano de obra por área (Post-test)

Tabla 60: Productividad de mano de obra por área de trabajo

MODELO	PRODUCTIVIDAD DE MANO DE OBRA POR ÁREA DE TRABAJO(DOC H-H)
L5	
Corte	0.66
Desbastado	2.35
Perfilado	0.23
Cosido de vena	0.23
Armado	0.21
Alistado	0.75

Fuente: Tabla 59 Resumen del tiempo estándar por área de trabajo (Post-Test),

Elaboración: Propia

Interpretación: En la tabla resumen anterior se consolida la productividad de mano de obra de cada área del proceso de producción y se identificó que la

productividad de mano de obra del cuello de botella mejoró de 0.20 a 0.21 docenas de mocasines código L5.

3.4. COMPARACIÓN DE PRODUCTIVIDAD DE MANO DE OBRA ANTES Y DESPUÉS DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA DE MEJORA

3.4.1. Variable Independiente: Estudio del trabajo

✓ Estudio de métodos:

Tabla 61: Porcentaje de actividades Improductivas antes y después de la implementación de la propuesta de mejora en el área de armado

Pre-Test	Post-Test
31 %	0 %

Fuente: Tabla 12 y 56, empresa de calzado Catbel, Noviembre, 2018

Elaboración: Propia

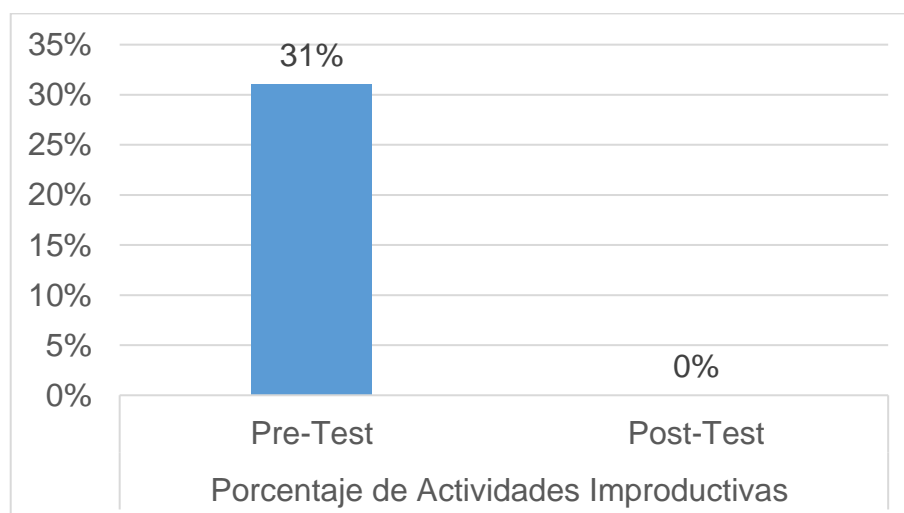


Figura 24. Porcentaje de actividades Improductivas antes y después de la implementación de la propuesta de mejora en el área de armado

Fuente: Tabla 61, empresa de calzados Catbel, Noviembre, 2018.

Elaboración: Propia

Interpretación: En esta figura se muestra que el índice de porcentaje de actividades improductivas inicialmente fue 31%, pero gracias a la

implementación de la propuesta de mejora, estas actividades se lograron reducir a un 0%.

Tabla 62: Porcentaje de tiempo de actividades improductivas antes y después de la implementación de la propuesta de mejora en el área de armado

Pre-Test	Post-Test
2.48%	0 %

Fuente: Tabla 12 y 56, empresa de calzado Catbel, Noviembre, 2018

Elaboración: Propia

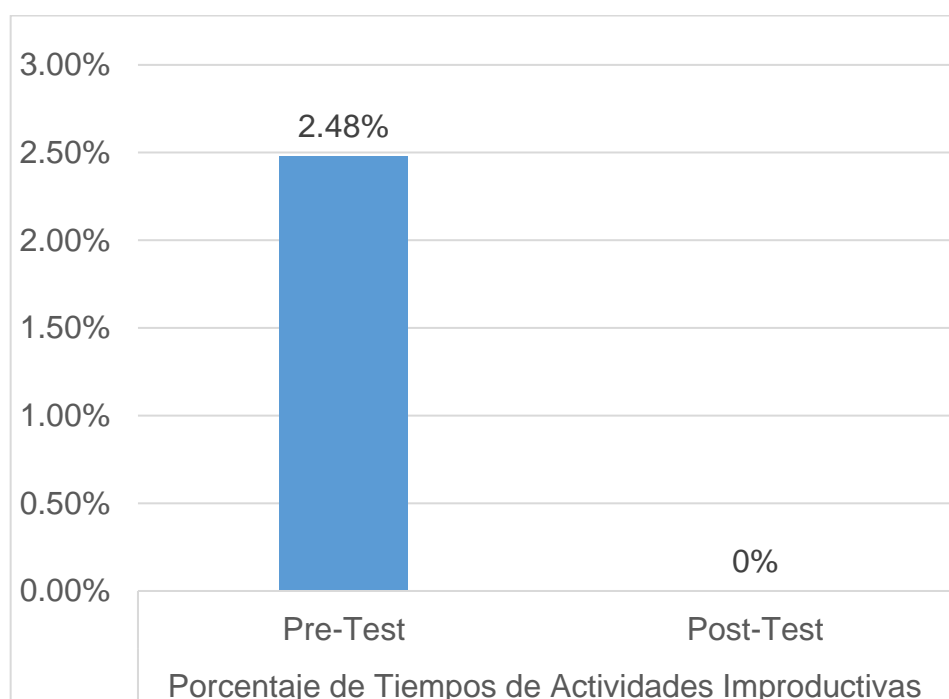


Figura 25. Porcentaje de tiempo de actividades improductivas antes y después de la implementación de la propuesta de mejora en el área de armado

Fuente: Tabla 62, Empresa de calzados Catbel, Noviembre, 2018

Elaboración: Propia

Interpretación: En esta figura se observa que el índice de porcentaje de tiempo de las actividades improductivas inicialmente fue de 2.48%, pero gracias a la implementación de la propuesta de mejora se logró reducir a un 0%.

✓ **Estudio de Tiempos:**

Tabla 63: Tiempo Estándar antes y después de la implementación de la propuesta de mejora en el área de armado

Pre-Test	Post-Test
17737	17197

Fuente: Tabla 10 y 58, empresa de calzados Catbel, Noviembre, 2018

Elaboración: Propia

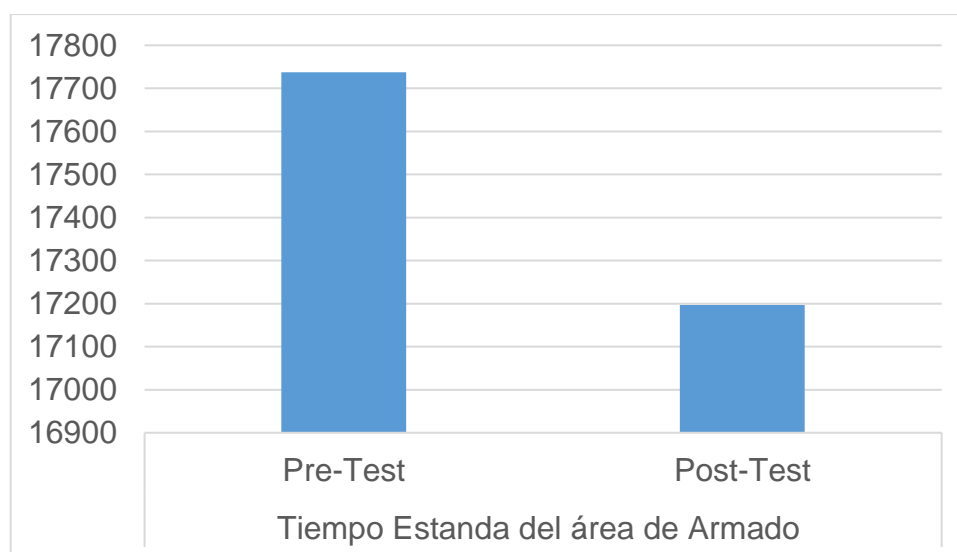


Figura 26. Tiempo estándar del área de armado antes y después de la implementación de la propuesta de mejora en el área de armado

Fuente: Tabla 63, Empresa de calzados Catbel, Noviembre, 2018

Elaboración: Propia

Interpretación: En esta figura se observa que el tiempo estándar inicial fue de 17737 segundos para armar una docena de mocasines modelo L-5, pero gracias a la implementación de la propuesta de mejora, se logró reducir a 17197 segundos, es decir, en un 3.04%.

3.4.2. Variable Dependiente: Productividad de la mano de obra en el área de armado

Tabla 64: Incremento de Productividad de la mano de obra antes y después implementación de la propuesta de mejora en el área de armado

Pre-Test	Post-Test

0.20	0.21
------	------

Fuente: Tabla 11 y 60, empresa de calzados Catbel, Noviembre, 2018

Elaboración: Propia

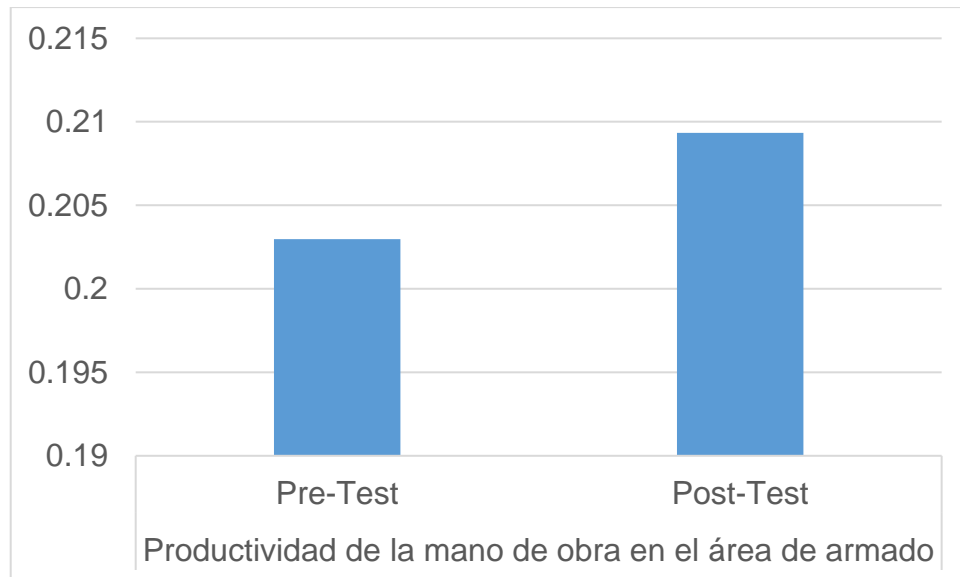


Figura 27. Incremento de Productividad de la mano de obra con y sin implementación de la propuesta de mejora en el área de armado

Fuente: Tabla 64, Empresa de calzados Catbel, Noviembre, 2018

Elaboración: Propia

Interpretación: En esta figura se observa que la productividad de la mano de obra en el área de armado inicialmente fue de 0.20 docenas de mocasines código L5/hora-hombre, pero gracias a la implementación de la propuesta se logró incrementar a 0.21, es decir, en un 3.04%.

3.4.3. Comparación de la productividad de mano de obra a nivel inferencial

3.4.3.1. Ingreso de datos al programa SPSS

Tabla 65: Comparación de productividad de mano de obra en el área de armado

PRODUCTIVIDAD DE LA MANO DE OBRA			
ITEM	PRODUCTIVIDAD DE LA MANO DE OBRA ANTES	PRODUCTIVIDAD DE LA MANO DE OBRA DESPUÉS	DIFERENCIA
1	0.063598622	0.064161973	-0.000563351
2	0.062317160	0.06310586	-0.000788700
3	0.062522795	0.062913965	-0.000391170
4	0.062430633	0.062515195	-0.000084562
5	0.062762600	0.063328994	-0.000566394
6	0.063073796	0.063191153	-0.000117357
7	0.062333345	0.06244471	-0.000111366
8	0.063541372	0.06374502	-0.000203647
9	0.062717770	0.063172302	-0.000454532
10	0.063137956	0.063705539	-0.000567582

Fuente: Tabla 9 y 58 Estudio de tiempos Septiembre vs. Noviembre, Catbel, 2018.

Elaboración: Propia

Interpretación: Para el análisis estadístico se tomaron los datos obtenidos en cada una de las 10 observaciones de productividad de mano de obra realizadas en el estudio de tiempos, tanto en el pre-test como en el post-test. Cabe resaltar que se midió en docenas/hora-hombre.

3.4.3.2. Prueba de normalidad

H1: Los datos analizados siguen un comportamiento normal

H01: Los datos analizados no siguen un comportamiento normal

Supuestos:

$P > 0.05$ se aprueba H1

$P < 0.05$ se aprueba H01

La prueba de normalidad se realizó con el software SPSS, teniendo como datos la diferencia de la productividad de mano de obra obtenida antes (sin aplicación de mejora) y después (aplicando la mejora)

Tabla 66: Prueba de normalidad de la productividad de mano de obra, empresa de calzado Catbel, 2018.

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
DIFERENCIA	,171	10	,200 [*]	,907	10	,262

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: SPSS VS 22, Tabla 65 Comparación de productividad de mano de obra entre el pre y post test, empresa de calzados Catbel, 2018

Elaboración: Propia

Interpretación: Como son 10 datos se usa la prueba de normalidad de Shapiro –Wilk, el cual se utiliza para datos < a 50, dando un valor $p = 0.262$, por lo que se aprueba H_1 , de tal modo, se hace uso de una prueba paramétrica, T student.

3.4.3.3. Prueba de hipótesis T-Student:

H_2 : La productividad de la mano de obra de la empresa de calzado Catbel, es mejor después de la aplicación del estudio del trabajo en el área de armado en el año 2018.

H_{02} : La productividad de la mano de obra de la empresa de calzado Catbel, no es mejor después de la aplicación del estudio del trabajo en el área de armado en el año 2018.

Supuestos:

$P < 0.05$ se aprueba H_2

$P > 0.05$ se aprueba H_{02}

Tabla 67: Prueba T-Student de la productividad de mano de obra, empresa de calzado Catbel, 2018.

Prueba de muestras emparejadas						
T-STUDENT	Diferencias emparejadas				T	P. Valor Sig. (bilateral)
	Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia		
				Inferior Superior		

Par	ANTES	-	-0,00038	0,00024	0,00008	-0,00056	-0,00021	-4,989	9	0,001
1	DESPUES									

Fuente: SPSS VS 22, Tabla 65 Comparación de productividad de mano de obra entre el pre y post test, empresa de calzado Catbel, 2018

Elaboración: Propia

Interpretación: Como el valor p de la prueba de T student da 0.001, es aprobada la hipótesis H2, que dice que la productividad de la mano de obra de la empresa de calzado Catbel, es mejor después de la aplicación del estudio del trabajo en el área de armado en el año 2018.

Tabla 68: Análisis a nivel descriptivo

Descriptivos		Estadístico	Error estándar
DIFERENCIA	Media	-,00038486624	,000077140290
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior Límite superior	
		-,00055936970 -,00021036278	
	Media recortada al 5%	-,00037911458	
	Mediana	-,00042285140	
	Varianza	,000	
	Desviación estándar	,000243939016	
	Mínimo	-,000788700	
	Máximo	-,000084562	
	Rango	,000704138	
	Rango intercuartil	,000450832	
	Asimetría	-,108	,687
	Curtosis	-1,272	1,334

Fuente: SPSS VS 22, Tabla 65 Comparación de productividad de mano de obra entre el pre y post test, empresa de calzado Catbel, 2018

Elaboración: Propia

IV. DISCUSIÓN

Para diagnosticar la productividad actual de la mano de obra en el área de armado de la empresa de calzado Catbel, se hizo un estudio de tiempos y métodos, con el cual se encontró un tiempo estándar de 4.93 horas hombre/docena de mocasines código L5 debido a que el 31.17% de las

actividades eran improductivas, dichas actividades representaban el 2.48% del tiempo total del área de armado, por lo cual la productividad promedio de mano de obra resultó de 0.20 docenas de mocasines código L5/hora-hombre. Comparando estos resultados con **Pajuelo (2016)** quien realizó su investigación en el mismo rubro y en la misma área, este determinó un tiempo estándar de 3.14 horas-hombre/docena de zapatillas debido a que el 42.30% de actividades eran improductivas, dichas actividades representaban el 43.75% del tiempo total del área de armado, por lo que la productividad promedio de mano de obra fue de 0.32 docenas de zapatillas/hora-hombre bajo casi los mismos procesos y condiciones, entonces se determina que la productividad de la mano de obra de Catbel es baja, esto se contrasta con lo que **López y otros** señalan cuando dicen que uno de los aspectos en los que éste sector presenta deficiencias es en los métodos de trabajo, ya que la mayoría de estos son empíricos, a diferencia de los métodos estandarizados, los cuales son el resultado de la aplicación del estudio del trabajo. (**López y otros, 2013, p.8**). Por otro lado, se debe observar la metodología que otros investigadores evaluaron la productividad de la mano de obra, en esta investigación se hizo mediante de la fórmula establecida por **Velasco**, quien dice que la productividad de mano de obra es el aumento de la producción por tiempo gastado, expresado en unidades producidas/horas-hombre. (**Velasco, 2014, p.51**). Sin embargo, hay otras manera de hallar la productividad de la mano de obra como es el caso de **Marceliano (2017)**, quien consideró la productividad de la mano de obra como la multiplicación de la eficiencia por la eficacia, quedando expresada en porcentaje; lo cual considero inadecuado porque contradice el concepto global que todos los autores de libros que hablan sobre productividad comparten, el cual señala que productividad es la relación entre los productos logrados y los insumos que utilizaron o factores de la producción que intervinieron. Así mismo, contradice las unidades en las que debemos medir este indicador. Sin embargo, cabe resaltar que en ambas situaciones la productividad de mano de obra permitió visualizar la necesidad de mejorarla, pues como lo señala Niebel y otros, es la única forma para que una empresa incremente su rentabilidad y sea más competitiva. (**Niebel y otros, 2014, p.72**).

Para diseñar la propuesta de mejora en el área de armado de la empresa de calzado Catbel, se aplicó la técnica del interrogatorio a aquellas actividades que no agregaban valor, para examinar su finalidad, lo mismo sucedió con algunas actividades necesarias y otras que agregaban valor, se halló que las causas críticas que estaban ocasionando tiempos muertos en esta área, se debían a: búsqueda de lona 1,28%, colocación de polo viejo sobre sus muslos 6,42%, sujeción y desate de bolsa de piezas costuradas 1,28%, vacía cortes al piso 0.92%, limpieza de dedos 4,40%, búsqueda de lapicero y molde de media falsa 1,83%, selección de hormas de acuerdo a orden de producción 18.72%, colocación de hormas en caballete según seriado 7,89%, colocación de plantas de caucho sobre caballete 3,85%, colocación de plantas sobre rematadora lustradora 1,28%, colocación de hormas armadas sobre rematadora lustradora 2,57%, transporte hacia horno reactivador 1,28%, transporte de horno reactivador a área de trabajo 1,28%, transporte de mocasines unidos a máquina sorbetera y de mocasines unidos en máquina sorbetera hacia puesto de trabajo 44,04%, transporte a almacén de jabas 1.28%, sujeción de jaba 0.37% y transporte de jaba a área de trabajo 1.28%. Estas causas son muy frecuentes en el sector empresarial, como lo demuestran las investigaciones de: Tamayo (2016), Chilhuiza (2014), Alzamora (2017), Marceliano (2017), Pajuelo (2016), Sandoval (2013), Córdoba y Zavaleta (2017), quienes encontraron como causa común: actividades que no agregaban valor por falta de equipos, herramientas de trabajo y mejora de los métodos existentes. Por otro lado, la metodología que se usó para determinar las causas críticas fue la clasificación de actividades del cursograma, al igual que los demás autores de nuestros antecedentes, pues según Velasco, el cursograma permite analizar hasta los más mínimos detalles todos los hechos que una persona realiza en un trabajo. **(Velasco, 2014, pag. 104).**

Para implementar la propuesta de mejora en el área de armado de la empresa de calzado Catbel, se mejoró el procedimiento ya existente a través de la ideación de nuevos métodos, los cuales constaron de lo siguiente:

- Tener las lonas encima de la mesa de recorte permitió eliminar la búsqueda de las lonas, comprar mandiles permitió eliminar los tiempos de colocarse un polo viejo sobre sus muslos, coger bolsa con piezas costuradas y cortar asa

permitió reducir en un 57.14% el tiempo de la actividad de desatar asa de las bolsas y vaciar cortes al piso, comprar pinceles n° 24 permitió eliminar los tiempos de limpieza de dedos, tener el lapicero y molde de media falsa encima de la mesa de corte permitió eliminar el tiempo de buscar lapicero y molde de media falsa, clasificar las jabas de hormas por tallas permitió reducir en un 50% el tiempo de selección de hormas de acuerdo a la orden de producción, dejar la jaba con hormas en el piso permitió eliminar el tiempo de colocarlas en el caballete, ya que después de clavar las falsas iban a ser colocadas en el caballete nuevamente, llevar las plantas en la jaba permitió eliminar el tiempo de colocar las plantas sobre su brazo tanto al momento de trasladarlas del almacén de plantas al caballete como al momento de llevarlas a rematadora lustradas, colocarlas y volver a cogerlas para llevarlas a área de trabajo, llevar la docena de hormas armadas dentro de la jaba hacia rematadora lustradora eliminó el tiempo de transportar la segunda media docena y el tiempo de colocación de las mismas sobre la rematadora lustradora, así mismo eliminó el tiempo de volver a cogerlas para llevarlas a área de trabajo, adquirir 4 hornos reactivadores permitieron eliminar los tiempos de transportarse a horno reactivador y de transportar el horno reactivador a área de trabajo. La adquisición de 2 sorbeteras permitió eliminar los tiempos de transportar cada mocasín unido a máquina sorbetera y cada mocasín prensado en máquina sorbetera hacia puesto de trabajo. Todas estas mejoras implementadas, permitieron mejorar la capacidad de producción en un 3.26%. Mejoras similares a estas pueden encontrarse en la investigación de **Alzamora (2017)**, quien mediante la implementación de recursos como 1 grapadora neumática para clavar falsas, 1 soplete para pegamento y otras mejoras particulares logró mejorar la capacidad de producción en un 19.57%. Por otro lado, la investigación de **Tamayo (2016)**, quien mediante el apoyo de tecnología logró aumentar en 34.83% la capacidad de producción. Por otro lado, La metodología que se usó para implementar todas estas propuestas de mejora fue la de darlas a conocer, empleando para ello el cursograma y diagrama bimanual, al igual que los demás autores de nuestros antecedentes, pues según **Velasco**, es la mejor forma de capacitar y entrenar a los colaboradores en un nuevo método de trabajo. (**Velasco, 2014, p. 112**). Además, dicho autor también afirma que la

productividad de mano de obra puede incrementarse a través de la mejora de los procedimientos ya existentes; instalación de maquinaria y/o equipos de mayor capacidad **(Velasco, 2013, p. 60)**.

Para comprar la productividad de la mano después de la implementación de las mejoras realizadas en el área de armado de la empresa de calzado Catbel, se utilizó nuevamente el estudio de tiempos, con el cual se encontró un tiempo estándar de 4.78 horas hombre/docena de mocasines código L5, gracias a que se eliminaron todas las actividades improductivas y por ende los tiempos de las mismas, por lo cual la productividad promedio de mano de obra resultó de 0.21 docenas de mocasines código L5/hora-hombre, incrementándose en un 3.04%. Comparando estos resultados con **Pajuelo (2016)**, este determinó un nuevo tiempo estándar de 2.59 horas-hombre/docena de zapatillas debido a que aún quedaban actividades improductivas 40.82%, las cuales representaban el 28.73% del tiempo total del área de armado, por lo que la productividad promedio de mano de obra fue de 0.39 docenas de zapatillas/hora-hombre, incrementándose en un 21.88%. Nuestros resultados fueron corroborados con el análisis estadístico, dado que los datos correspondían a 10 observaciones utilizamos el estadígrafo Shapiro Wilk para la prueba de normalidad, el cual nos dio un valor de $p > 0.05$, por lo que aceptamos que los datos tenían un comportamiento normal, y procedimos a realizar la prueba t-student para la hipótesis planteada, la cual nos dio un valor de $p < 0.01$, rechazando la hipótesis nula, refiriendo que la productividad de la mano de obra mejoró después de la aplicación del estudio del trabajo en el área de armado en el año 2018. Por otro lado, la metodología que se usó es evidente, si gracias al estudio del trabajo disminuyó el tiempo de ejecución del área de armado en un 3.04%, simplemente como resultado de una simplificación del método de trabajo y sin adicionar gastos, la productividad de mano de obra incrementó en el mismo valor correspondiente, es decir, en un 3.04% **(Velasco, 2013, p. 60)**.

V. CONCLUSIONES

- El diagnóstico de la productividad de la mano de obra en el área de armado determinó un tiempo estándar de 4.93 horas hombre/docena de mocasines código L5 debido a que el 31.17% de las actividades fueron improductivas,

dichas actividades representaron el 2.48% del tiempo total del área de armado, por lo cual la productividad de mano de obra fue de 0.20 docenas de mocasines código L5/hora-hombre.

- La propuesta de mejora buscó eliminar las actividades que no agregaban valor, mejorar las necesarias y las que agregaban valor, mediante la mejora del método de trabajo actual, proponiendo para ello mandiles, pinceles N°24, 2 sorbeteras, 3 hornos reactivadores, entre otras mejoras particulares.
- La implementación se realizó mediante la compra de lo propuesto en el diseño de la propuesta y la sensibilización de la mejora del método de trabajo, utilizando para ello el diagrama de operaciones del proceso, cursograma y el diagrama bimanual.
- El tiempo estándar después de la implementación de la mejora en el área de armado fue 4.78 horas hombre/docena de mocasines código L5, por lo que la productividad de mano de obra fue de 0.21 docenas de mocasines código L5/hora-hombre, lo que significa que mejoró en 3.04% debido a que tanto las actividades improductivas como el tiempo total de las mismas se redujo a 0%.

VI. RECOMENDACIONES

Para la empresa:

- Se recomienda a la empresa proseguir el sistema de trabajo planteada ya que ayuda a eliminar tiempos no productivos y agrede de manera directa a

las causas que lo originan, para incrementar la capacidad de producción mes a mes de manera progresiva eliminando las tareas que no dan un valor agregado en el proceso productivo.

- Una vez que el área de armado haya dejado de ser el cuello de botella se recomienda aplicar el estudio del trabajo en el área de perfilado.
- Informar continuamente a los colaboradores acerca de las mejoras obtenidas en relación a la producción del mes; así de este modo estén involucrados con la mejora continua del proceso de producción y ser alagados por la gerencia y el reconocimiento mediante un incentivo.

Para futuros investigadores:

- Bien es cierto que la aplicación de ingeniería de métodos comienza seleccionando una operación o actividad dentro de un proceso de producción, esta tarea u operación tiene peculiaridades así como: corresponde a la tarea que requiere más tiempo en realizarse, es la actividad que origina el recorrido de grandes distancias; en relación a las demás tareas esta genera una mayor capacidad de pérdida y es la tarea que produce un impacto económicamente negativo al presentar mayor porcentaje de pérdida en dinero; no obstante, la mejora de métodos no sólo consta en una parte de la producción a estudiar; más bien es todo lo contrario, se ejecute en todas las áreas de trabajo y por ende en todas las tareas para que no solo sean resultados significativos en una sola área de trabajo si no que engloben los procesos en su totalidad.
- Las mejoras de métodos no involucran necesariamente redistribución y cambios de equipo. Un estudio cuidadoso de la ubicación de piezas en el área de trabajo y los movimientos necesarios para realizar una tarea o actividad que a menudo producen importantes mejoras. Una de las mayores fuentes de gastos inútiles en la producción se encuentra en el trabajo que se ejecutaba a través de movimientos ineficientes e innecesarios. Este desperdicio puede evitarse realizando la aplicación experimentados de la economía de movimientos.

VII. REFERENCIAS

Alzamora, Katia. Aplicación del Estudio del Trabajo para incrementar la Productividad en el Área de Armado del Calzado Tipo “Zapatillas Urbanas” de la empresa de calzado femenino Grupo Leonex S.A.C, Comas, 2017. Tesis (Bachiller en Ingeniería Industrial). Lima: Universidad Cesar Vallejo, 2017. 233 pp.

Córdova, Enrique; Zavaleta, Beatriz. Diseño de un sistema de producción de calzado tipo “mocasín de cuero para hombre” para mejorar la productividad en la empresa el Dorado. Tesis (Bachiller en Ingeniería Industrial). Trujillo: Universidad Privada Antenor Orrego, 2017. 81 pp.

Chiluiza Espín, Diego Vinicio. Propuesta de mejora en la línea de producción de calzado en la empresa Fabrilfame S.A., basada en tiempos y movimientos. Tesis (Bachiller en Ingeniería Industrial). Ecuador: Universidad de las americas, 2014. 153 pp.

Marceliano, Dayana. Aplicación de la Mejora de procesos para incrementar la productividad del área de producción de una empresa de Calzado, Lima, 2017. Tesis (Bachiller en Ingeniería Industrial). Lima-Perú, 2017. 175 pp.

Meza, Marco. Aplicación del Estudio del Trabajo en el área de armado para incrementar el nivel de productividad en la empresa de calzado RAPTOR, S.J.L. – 2016. Tesis (Bachiller en Ingeniería Industrial). Lima: Universidad Cesar Vallejo, 2016. 86 pp.

Sandoval, Tania. Estudio de trabajo en el área de producción para elevar la productividad de la empresa de calzados Jhoam E.I.R.L. Tesis (Bachiller en Ingeniería Industrial). Trujillo: Universidad Cesar Vallejo, 2013. 133 pp.

Tamayo, Andrea. Desarrollo de un estudio de tiempos y movimientos en los procesos de fabricación de zapato casual de mujer para mejorar la productividad en la fábrica calzado Armandiny. Tesis (Bachiller en ingeniería Industrial). Ecuador: Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ambato, 2016. 120 pp.

LIBROS

Baca, Gabriel, y otros. 2011. Introducción a la ingeniería industrial. México, D.F. : GRUPO EDITORIAL PATRIA, S.A. DE C.V., 2011. pág. 403. 978-970-817-077-2.

Chase, Richard y Roberts, Jacobs. 2013. Administración de Operaciones. s.l. : McGraw-Hill Interamericana de España S.L., 2013. pág. 780. 9786071510044.

Cañedo, Miguel. 2015. Programación de la producción en industrias de proceso. [ed.] S.L. Editorial Elearning. Quinta . Madrid : s.n., 2015. pág. 452. 978-84-16492-41-1.

Cruelles, José. 2013. Mejora de métodos y tiempos de fabricación. Primera. México D.F : Alfaomega grupo editor, 2013. pág. 360. 978-607-707-614-8.

Castillejos, Héctor. 2012. Fundamentos de organización industrial. México D.F. : Trillas, S.A. de C.V., 2012. pág. 199. 978-607-17-1348-3.

Escalante, Amparo y Gonzáles, José. Ingeniería Industrial: Métodos y tiempos con manufactura ágil. Ciudad de México D.F : Alfaomega grupo, 2016. 640 p. ISBN: 978-607-622-458-8.

Freivalds, Andris y Niebel, Benjamin. 2014. Ingeniería industrial: metodos, estándares y diseño del trabajo. treceava. s.l. : McGRAW HILL, 2014. pág. 752. 978-607-15-1154-6.

Interconsulting Bureau, S.L. 2013. Herramientas de medida de la productividad. Madrid-España : ICB editores, 2013. pág. 347. 978-84-9021-343-8.

LÓPEZ, Julian, ALARCÓN, Enrique y ROCHA, Mario. Estudio del trabajo: Una nueva visión. Monterrey : Grupo Editorial Patria, 2013. 239 p. ISBN: 978-607-438-438-3.

Niebel, Benjamin y Freivalds, Andris. 2009. Ingeniería industrial: Métodos, estándares y diseño del trabajo. Madrid : McGraw-Hill Interamericana de España S.L., 2009. pág. 744. 978-970-10-6962-2.

Palacios, Luis. 2014. Ingeniería de métodos, Movimientos y Tiempos. Bogotá : ECOE Ediciones, 2014. 978-958-648-624-8.

Velasco, Juan. 2014. Organizacion de la Producción. Madrid : Ediciones Piramide, 2014. pág. 544. 978-84-368-3018-7.

REVISTAS ELECTRÓNICAS

El consumo del calzado en el mundo [en línea]. Madrid: CONSTANZA BUSINESS & PROTOCOL SCHOOL, 2015 [fecha de consulta: 22 de Mayo de 2018]. Disponible en: <http://www.constanza.org/wp-content/uploads/2016/03/Bolet%C3%ADn-de-Investigaci%C3%B3n-III-2016-Gasto-en-calzado.pdf>. ISSN: 2444-54595

DOCUMENTOS ELECTRÓNICOS

CORTES, Diego. Procedimiento T&M. [en línea]. Cali, 2017. [fecha de consulta: 25 de Septiembre de 2018]. Disponible en: <https://sites.google.com/view/elrincondelingeniero/aprendizaje/procedimiento-tm?authuser>

ANEXOS

A. Anexo de Tablas

Tabla 6: Sistema Westinghouse para calificar habilidad

HABILIDAD		
+0.15	A1	Superior
+0.13	A2	Superior
+0.11	B1	Excelente
+0.08	B2	Excelente
+0.06	C1	Buena
+0.03	C2	Buena
0.00	D	Promedio
-0.05	E1	Aceptable
-0.10	E2	Aceptable
-0.16	F1	Mala
-0.22	F2	Mala

Fuente: Freivalds, y otros, (2014), p.336.

Tabla 7: Sistema Westinghouse para calificar esfuerzo

ESFUERZO		
+0.13	A1	Excesivo
+0.12	A2	Excesivo
+0.10	B1	Excelente
+0.08	B2	Excelente
+0.05	C1	Bueno
+0.02	C2	Bueno
0.00	D	Promedio
-0.04	E1	Aceptable
-0.08	E2	Aceptable
-0.12	F1	Malo
-0.17	F2	Malo

Fuente: Freivalds, y otros, (2014), p. 336

Tabla 8: Sistema Westinghouse para calificar las condiciones

CONDICIONES		
+0.06	A	Ideal
+0.04	B	Excelente
+0.02	C	Bueno
0.00	D	Promedio
-0.03	E	Aceptable
-0.07	F	Malo

Fuente: Freivalds, y otros, (2014), p.336

Tabla 9: Sistema Westinghouse para calificar la consistencia

CONSISTENCIA		
+0.04	A	Perfecta
+0.03	B	Excelente
+0.01	C	Buena
0.00	D	Promedio
-0.02	E	Aceptable
-0.04	F	Mala

Fuente: Freivalds, y otros, (2014), p.337

Tabla 10: Sistema de valoración de complementos y suplementos por área

ÁREA	Complementos				Factor de complementos	Suplementos		Factor de suplementos
	Habilidad	Esfuerzo	Condiciones	Consistencia		Constantes	Variables	
CORTE	0.03	0.02	0	-0.02	1.03	0.09	0.04	1.13
DESBASTADO	0.08	0.02	0	-0.02	1.08	0.09	0	1.09
PERFILADO	-0.01	-0.08	0	-0.02	0.89	0.09	0.03	1.12
COSIDO DE VENA	0.03	0.02	0	-0.02	1.03	0.11	0	1.11
ARMADO	0.03	0.02	0	-0.02	1.03	0.09	0.02	1.11
ALISTADO	0.03	0.02	0	-0.02	1.03	0.09	0.02	1.11

Fuente: Empresa de calzados catbel

Elaboración: Propia

B. Anexo de Figuras

	H	M		H	M
1. Suplementos constantes			E. Calidad de aire (factores climáticos (inclusive)).		
- Suplemento por necesidades personales	5	7	- Buena ventilación o al aire libre.	0	0
- Suplementos básicos por fatiga.	4	4	- Mala ventilación, pero sin emanaciones tóxicas ni nocivas.	5	5
Total:	9	11	- proximidades de hornos, calderas, etc.	5	5
2. Suplemento variables añadidas al suplemento básico por fatiga.			F. Tensión visual	0	0
A. Suplemento por trabajar de pie.	2	4	- trabajos de cierta precisión	2	2
B. Suplemento postura anormal			- Trabajos de precisión o fatigosos	5	5
- Ligeramente incómoda	0	1	- Trabajos de gran precisión o muy fatigosos.		
- Incómoda inclinado	2	3	G. Tensión auditiva	0	0
- Muy incómoda (echado-estirado)	7	7	- Sonido continuo	2	2
C. Levantamiento por pesos y uso de fuerza (levantar, tirar o empujar).			- Intermitente y fuerte	3	3
- Peso levantado o fuerza ejercida (en kg).			- Intermitente y muy fuerte.	5	5
2,50	0	1	- Estridente y fuerte		
5,00	1	2	H. Tensión mental	1	1
7,50	2	3	- Proceso bastante complejo	4	4
10,00	3	4	- Proceso complejo o atención muy dividida.	8	8
12,50	4	6	- Muy complejo		
15,00	6	9	I. Monotonía mental	0	0
17,50	8	12	- Trabajo algo monótono	1	1
20,00	10	15	- Trabajo bastante monótono	4	4
22,50	12	18	- Trabajo monótono		
25,00	14	-	J. Monotonía física	0	0
30,00	19	-	- Trabajo algo aburrido	2	1
40,00	33	-	- Trabajo aburrido	5	2
50,00	58	-	- Trabajo muy aburrido.		
D. Intensidad de luz					
- Ligeramente por debajo de lo recomendado.	0	0			
- Bastante por debajo	2	2			
- Absolutamente insuficiente	5	5			

Figura 1: Suplementos recomendados por la OIT

Fuente: <https://drive.google.com/file/d/0B-70ljlleXeOZG9QNWFxc3MxTjQ/view>

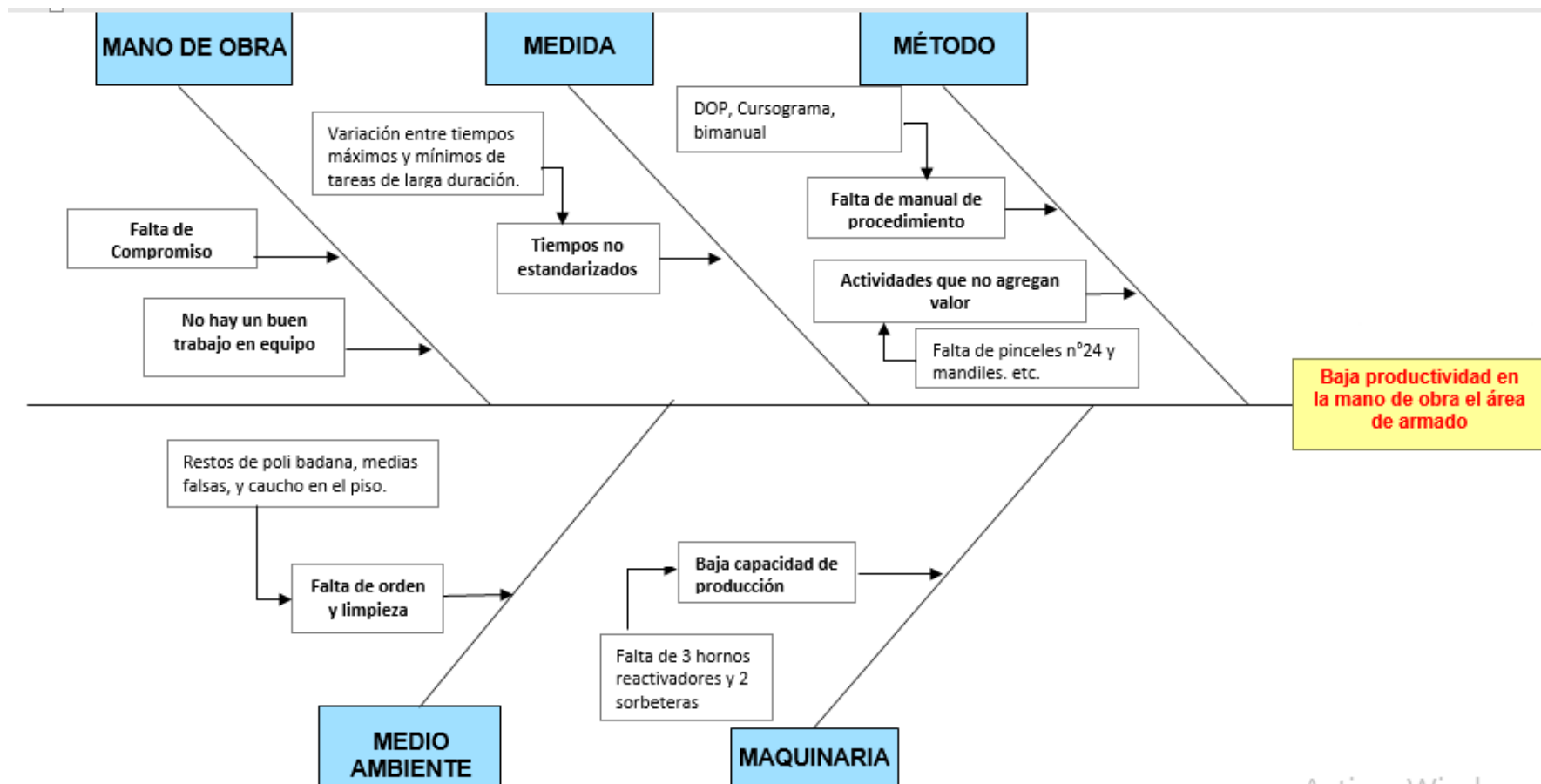


Figura 2: Diagrama de Ishikawa del área de armado de la empresa de calzado Catbel, Septiembre 2018.

Elaboración: Propia



Figura 3: Toma de tiempos en el área de corte

Fuente: Empresa de calzados Catbel, 2018



Figura 4: Toma de tiempos en el área de desbastado

Fuente: Empresa de calzados Catbel, 2018



Figura 5: Toma de tiempos en el área de perfilado

Fuente: Empresa de calzados Catbel, 2018



Figura 6: Toma de tiempos en el área de costurado de vena

Fuente: Empresa de calzados Catbel, 2018



Figura 7: Toma de tiempos en el área de armado

Fuente: Empresa de calzados Catbel, 2018



Figura 8: Toma de tiempos en el área de alistado

Fuente: Empresa de calzados Catbel, 2018



Figura 9: Capacitación en el método mejorado a los operarios del área de armado

Fuente: Empresa de calzados Catbel, 2018



Figura 10: Capacitación en el método mejorado a los operarios del área de armado

Fuente: Empresa de calzados Catbel, 2018






ANTES	DESPUÉS
	
	
	

Figura 11: Implementación de mandiles, pinceles, clasificación de hormas y mesas de apoyo para llevar en un solo viaje hormas armadas a lijar en el área de armado

Fuente: Empresa de calzados Catbel, 2018



Figura 12: Implementación de equipos en el área de armado

Fuente: Empresa de calzados Catbel, 2018



Figura 13: Implementación de equipos en el área de armado

Fuente: Empresa de calzados Catbel, 2018



Figura 14: Implementación de equipos en el área de armado

Fuente: Empresa de calzados Catbel, 2018

C. Anexo de Instrumentos

Instrumento 1: Formato para diagrama de operaciones del proceso

Código del calzado			DIAGRAMA DE OPERACIONES	Diagrama Número: _ de _																
Método	Actual		ÁREA	Operario																
	Propuesto																			
Elaborado por:				Tipo	Material															
					Operativo															
<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th colspan="3">RESUMEN</th> </tr> <tr> <th>Símbolo</th> <th>Descripción</th> <th>Cantidad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>						RESUMEN			Símbolo	Descripción	Cantidad									
RESUMEN																				
Símbolo	Descripción	Cantidad																		

Fuente: <https://drive.google.com/file/d/0B-70ljleXeOc1Q4LVVJamIzMTA/view>

Elaboración: Propia

Instrumento 2: Ficha de registro para estudio de tiempos

MODELO:

ÁREA	ACTIVIDAD	TIEMPO OBSERVADO (TO) EN SEGUNDOS										N	TOP	Factor de valoración	TN	Total Suplementos	TE
		T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10						
	Corte																
	Desbastado																
	Perfilado																
	Cosido de Vena																
	Armado																
	Alistado																
	TOTAL (SEGUNDOS)																
	TOTAL (MINUTOS)																
	TOTAL (HORAS)																
	PRODUCTIVIDAD																

Fuente: <https://drive.google.com/file/d/0B-70ljlleXeOdnFKVHkyMIMwMEE/view>

Elaboración: Propia

Instrumento 3: Ficha de registro de tiempo estándar por área

Modelo	Tiempo estándar por docena en horas
Corte	
Desbastado	
Perfilado	
Cosido de vena	
Armado	
Alistado	





Elaboración: Propia

Instrumento 4. Ficha de registro de productividad de mano de obra por área

Productividad de mano de obra por puesto o estación.	
Corte	
Desbastado	
Perfilado	
Cosido de vena	
Armado	
Alistado	

Elaboración: Propia

Instrumento 5: Formato para cursograma.

DIAGRAMA DE FLUJO Y ANÁLISIS DEL PROCESO											
ACTIVIDAD		MÉTODO	ACTUAL		RESUMEN	SÍMBOLOS					
OBJETO			PROPUESTO								
LUGAR		TIPO DE DIAGRAMA	HOMBRE		CANTIDAD						
OPERARIO			MATERIAL								
MODELO		FECHA			TIEMPO						
ELABORADOR POR	Jamer Santillán Ruiz Jeyson Parravicini López										
					DISTANCIA						

CLASIFICACIÓN DE ACTIVIDADES						
CATEGORIAS			CANT	TIEMPO	%TIEMPO	ACCIONES
AGREGAN VALOR	AV	X				MEJORAR
MUDAS	NECESARIAS	Y				MEJORAR
	NO AV	Z				ELIMINAR













N.A.I.	
T.A.	
P.A.I.	

T.A.I.	
T.T.A.	
P.T.A.I.	

Fuente: <https://drive.google.com/file/d/0B-70ljlleXeOcXdrWTRpRjJINDQ/view>

Elaboración: Propia

Instrumento 6: Formato para diagrama bimanual

DIAGRAMA BIMANUAL																							
Armado de mocasin de Dama							SIMBOLOGÍA		Izquierda	Derecha	Diseño del Modelo												
Método:	Actual				Actividad		Cantidad	Cantidad															
	Propuesto																						
Código del calzado:								Operación															
								Transporte															
								Espera															
Elaborado por:	Jamer Santillan Ruiz							Sostener															
	Jeyson Alejandro Parravicini López						Total																
N°	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO						MANO IZQUIERDA				MANO DERECHA				DESCRIPCIÓN DEL PROCESO								N°
																							
1																						1	
2																						2	
3																						3	
4																						4	
5																						5	
6																						6	
7																						7	
8																						8	

Fuente: <https://drive.google.com/file/d/0B-70ljleXeOSzEybjhubVZ5WTg/view>

Elaboración: Propia

Instrumento 7: Formato para preguntas preliminares y de fondo del estudio de métodos

	PREGUNTAS PRELIMINARES Y DE FONDO PARA EL EXAMEN DEL ESTUDIO DE METODOS		
	ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:

Estad Cod:	OBJETO / PROCESO:	HOJA	DE
CLIENTE		CENTRO DE COSTO:	
Elaborado Por:	Fecha:	Aprobado Por:	Fecha:

1. DE PROPOSITO (que)

¿Qué se hace?

¿Por qué se hace?

¿Qué otra cosa podría hacerse?

¿Qué debería hacerse?

3. SUCESION (cuando)

¿Cuándo se hace?

¿Por qué se hace en ese momento?

¿En que otro momento podría hacerse?

¿En que otro momento debería hacerse?

5. MEDIOS (como)

¿Cómo se hace?

¿Por qué se hace de ese modo?

¿De que otro modo podría hacerse?

¿Cómo debería hacerse?

2. LUGAR (donde)

¿Dónde se hace?

¿Por qué se hace allí?

¿En que otro lugar podría hacerse?

¿Dónde debería hacerse?

4. PERSONAS (quien)

¿Quién lo hace?

¿Por qué lo hace esa persona?

¿Qué otra persona podría hacerlo?

¿Qué otra persona debería hacerlo?

Fuente: <https://drive.google.com/file/d/0B-70IjIleXeOanpRUzRwZ0Fyblk/view>

D. Anexo de documentos

Documento 1: Certificado de validez de instrumentos Mg. Ricardo Benites Aliaga

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE Estudio del Trabajo

N°	DIMENSIONES / Ítems	Pertinencia		Relevancia		Claridad		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
1	- Indicador: Porcentaje de Actividades Improductivas y Porcentaje de Tiempo de Actividades Improductivas	X		X		X		
2	- Instrumentos: Cursograma analítico del proceso tipo operario/material, Cursograma sinóptico del proceso tipo operario/material, Formato de preguntas preliminares y de fondo para el examen crítico sistemático de las actividades	X		X		X		
	DIMENSIÓN 2: Estudio de tiempos	Si	No	Si	No	Si	No	
3	- Indicador: Tiempo estándar	X		X		X		
4	- Instrumento: Ficha de registro para estudio de tiempos	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Opinión de aplicabilidad: Aplicable (X) Aplicable después de corregir () No aplicable ()

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/Mg: Ricardo Benites Aliaga DNI: 18141882

Especialidad del validador: INGENIERO QUIMICO

Pertinencia: El ítem corresponde al concepto formulado

Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

04 de 07 Del 2018


Firma del Experto Informante.

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE Productividad de la mano de obra

N°	DIMENSIONES / Ítems	Pertinencia		Relevancia		Claridad		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
1	- Indicador: Productividad de mano de obra	X		X		X		
2	- Instrumentos: Ficha de registro para control de producción y horas hombres	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Opinión de aplicabilidad: Aplicable (X) Aplicable después de corregir () No aplicable ()

Apellidos y nombres del juez validador. Dr. /Mg: Ricardo Benites Aliaga DNI: 18141882

Especialidad del validador: INGENIERO QUIMICO

Pertinencia: El ítem corresponde al concepto formulado

Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

04 de 07 Del 2018


Firma del Experto Informante.

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

Elaboración: Propia

Documento 2: Certificado de validez de instrumentos Mg. Santiago Javez Valladares

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE Estudio del Trabajo

N°	DIMENSIONES / Ítems	Pertinencia		Relevancia		Claridad		Sugerencias
	DIMENSIÓN 1: Estudio de métodos	Si	No	Si	No	Si	No	
1	- Indicador: Porcentaje de Actividades Improductivas y Porcentaje de Tiempo de Actividades Improductivas	X		X		X		
2	- Instrumentos: Cursograma analítico del proceso tipo operario/material, Cursograma sinóptico del proceso tipo operario/material, Formato de preguntas preliminares y de fondo para el examen crítico sistemático de las actividades	X		X		X		
	DIMENSIÓN 2: Estudio de tiempos	Si	No	Si	No	Si	No	
3	- Indicador: Tiempo estándar	X		X		X		
4	- Instrumento: Ficha de registro para estudio de tiempos							

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Opinión de aplicabilidad: Aplicable (X) Aplicable después de corregir () No aplicable ()
 Apellidos y nombres del juez validador. Dr/Mg: Santiago Javez Valladares DNI: 18278980
 Especialidad del validador: Ingeniero Industrial

Pertinencia: El ítem corresponde al concepto formulado
Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

04 de 07 Del 2018


 Firma del Experto Informante.

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE Productividad de la mano de obra

Nº	DIMENSIONES / Ítems	Pertinencia		Relevancia		Claridad		Sugerencias
	DIMENSIÓN 1: Productividad de mano de obra	Si	No	Si	No	Si	No	
1	- Indicador: Productividad de mano de obra	X		X		X		
2	- Instrumentos: Ficha de registro para control de producción y horas hombres	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Opinión de aplicabilidad: Aplicable (X) Aplicable después de corregir () No aplicable ()
 Apellidos y nombres del juez validador. Dr. /Mg: Santiago Javez Valladares DNI: 18278980
 Especialidad del validador: Ingeniero Industrial

Pertinencia: El ítem corresponde al concepto formulado
Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

04 de 07 Del 2018


 Firma del Experto Informante.

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

Elaboración: Propia

E. Anexo Matriz de Consistencia

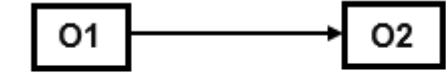
MATRIZ DE CONSISTENCIA PARA ELABORACIÓN DE INFORME DE TESIS

NOMBRE DE LOS ESTUDIANTES: Parravicini López, Jeyson Alejandro

Santillán Ruiz, Jamer

FACULTAD/ESCUELA: INGENIERÍA/ INGENIERÍA INDUSTRIAL

TÍTULO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN	“Aplicación del estudio del trabajo en el área de armado para mejorar la productividad de la mano de obra de la empresa de calzado Catbel, 2018”
PROBLEMA	¿Qué efecto produce la aplicación del estudio del trabajo en el área de armado sobre la productividad de la mano de obra de la empresa de calzado Catbel, en el año 2018?
HIPÓTESIS	La productividad de la mano de obra de la empresa de calzado Catbel, es mejor después de la aplicación del estudio del trabajo en el área de armado en el año 2018.
OBJETIVO GENERAL	Aplicar el estudio del trabajo en el área de armado para mejorar la productividad de la mano de obra de la empresa de calzado Catbel, 2018.
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	<ol style="list-style-type: none">1. Diagnosticar la productividad actual de la mano de obra en el área de armado de la empresa de calzado Catbel, 2018.2. Diseñar la propuesta de mejora en el área de armado de la empresa de calzado Catbel, 2018.3. Implementar la propuesta de mejora en el área de armado de la empresa de calzado Catbel, 2018.4. Comparar la productividad de la mano de obra antes y después de la implementación de la propuesta de mejora en el área de armado de la empresa de calzado Catbel, 2018.

DISEÑO DEL ESTUDIO	<p>La presente investigación es:</p> <p>Pre-Experimental, debido a que analiza comparativamente el comportamiento de la productividad de la mano de obra en el área de armado de la empresa de calzado Catbel 2018, antes y después de la aplicación del estudio del trabajo.</p> <p>GRUPO PRE EXPERIMENTAL</p> <p style="text-align: center;">G O1 X O2</p> <p style="text-align: center;">X Aplicación del estudio del trabajo</p> <div style="text-align: center;">  <pre> graph LR O1[O1] --> O2[O2] X[X] --- O1 X --- O2 </pre> <p>O1 Preprueba O2 Posprueba</p> </div> <p>Dónde:</p> <p>G: Muestra (Actividades del área de armado de la empresa Catbel).</p> <p>O1, O2: Observaciones de la productividad de la mano de obra en el área de armado.</p> <p>X: Estímulo: Aplicación del estudio del trabajo</p>
POBLACIÓN Y MUESTRA	<p>La población estuvo constituida por las actividades del proceso productivo de mocasines para dama código L5 de la empresa Catbel, en el año 2018. La muestra fue censal dado el número reducido de actividades (menor a 30), el marco muestral fue el área de armado, siendo su unidad de análisis cada una de las tareas que forman dicho proceso. Se procedió a insertar solo las actividades propias de ésta área, descartando aquellas que eran realizadas con otros fines.</p>
	<p>Variable dependiente: Estudio del Trabajo</p>

VARIABLES	Variable independiente: Productividad de mano de obra
-----------	--

OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Variables	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de Medición
Estudio del trabajo	Conjunto de técnicas e instrumentos que sirven para hacer más efectivo el trabajo humano. (Cañedo, 2015, p.322).	La aplicación del estudio del trabajo se realizará a través de las técnicas de estudio de métodos y tiempos, para las cuales se utilizará la técnica de observación directa e instrumentos de recolección de datos como: Cursograma analítico y formato registro para estudio de tiempos.	Estudio de métodos	$P.A.I. = \frac{N.A.I.}{T.A.} * 100$ <p>P.A.I. = Porcentaje de actividades improductivas N.A.I. = Número de actividades improductivas T.A.= Total de actividades</p> $P.T.A.I. = \frac{T.A.I.}{T.T.A.} * 100$ <p>P.T.A.I. = Porcentaje de tiempo de actividades improductivas T.A.I. = Tiempo de actividades improductivas</p>	Razón

				T.T.A.= Tiempo total de actividades	
			Estudio de tiempos	$T.E. = (T.N.) (1+\%T.)$ <p>T.E.= Tiempo estándar T.N. = Tiempo normal T. = Tolerancias</p>	
Productividad de la mano de obra	Se refiere al aumento de la producción por tiempo gastado. Medido a través de las unidades producidas entre las horas hombres empleadas. (Velasco, 2013, p. 51).	Las medición de la productividad de la mano de obra se realizará en función a las unidades producidas y las horas hombre empleadas. Para ello se utilizará la técnica de observación directa e instrumentos de recolección de datos como: Ficha de registro de productividad de mano de obra por área	Productividad de mano de obra	$P.M.O. = \frac{U.P.}{H.H.}$ <p>P.M.O.: Productivida d de mano de obra</p> <p>U.P.: Unidades producidas</p> <p>H.H.: Horas- hombre</p>	Razón

<p>MÉTODOS DE ANÁLISIS DE DATOS</p>	<p>Análisis a nivel descriptivo</p> <p>Se usó para el levantamiento de la indagación, los instrumentos propuestos en relación a la medición de variables de estudio (razón), y se procederá a evaluar sus medidas de preferencias central tabulando los datos en tablas de frecuencia, gráficos de barra conforme la naturaleza de sus resultados.</p> <p>Análisis ligado a las hipótesis:</p> <p>Para probar la hipótesis, se hará una prueba paramétrica de semejanza de medias llamada t-Student. Sin embargo, debe demostrarse la normalidad de la desigualdad de los datos con la prueba de Kolmogorov-Smirnov, de no manifestar que tiene un normal comportamiento se optará por acatar la hipótesis con la prueba no paramétrica de semejanzas de medias de Wilcoxon.</p>
<p>RESULTADOS</p>	<p>El estadígrafo Shapiro Wilk para la prueba de normalidad, dio un valor de $p > 0.05$, por lo que aceptamos que los datos tenían un comportamiento normal, por ende, se utilizó la prueba T-Student, obteniendo una significancia de 0.001, rechazando la hipótesis nula.</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • El diagnóstico de la productividad de la mano de obra en el área de armado determinó un tiempo estándar de 4.93 horas hombre/docena de mocasines código L5 debido a que el 31.17% de las actividades fueron improductivas, dichas actividades representaron el 2.48% del tiempo total del área de armado, por lo cual la productividad de mano de obra fue de 0.20 docenas de mocasines código L5/hora-hombre. • La propuesta de mejora buscó eliminar las actividades que no agregaban valor, mejorar las necesarias y las

CONCLUSIONES	<p>que agregaban valor, mediante la mejora del método de trabajo actual, proponiendo para ello mandiles, pinceles N°24, 2 sorbeteras, 3 hornos reactivadores, entre otras mejoras particulares.</p> <ul style="list-style-type: none"> • La implementación se realizó mediante la compra de lo propuesto en el diseño de la propuesta y la sensibilización de la mejora del método de trabajo, utilizando para ello el diagrama de operaciones del proceso, cursograma y el diagrama bimanual. • El tiempo estándar después de la implementación de la mejora en el área de armado fue 4.78 horas hombre/docena de mocasines código L5, por lo que la productividad de mano de obra fue de 0.21 docenas de mocasines código L5/hora-hombre, lo que significa que mejoró en 3.04% debido a que tanto las actividades improductivas como el tiempo total de las mismas se redujo a 0%.
--------------	--